Über den Nachweis und die Verbreitung des Chlors im Pflanzenreiche

Von

pharm. Mag. Josef Jung

Aus dem Pflanzenphysiologischen Institut der Universität in Wien.

(Nr. 138 der zweiten Folge)

(Mit 1 Tafel)

(Vorgelegt in der Sitzung am 8. Juli 1920)

Die weite Verbreitung des Chlors im Pflanzenreiche ist eine wohlbekannte Tatsache. Es gibt einerseits Pflanzen, die mit Vorliebe Chlor in ihren Geweben speichern, andrerseits wieder welche, die diesen Stoff zu meiden scheinen. Bis jetzt liegt eine systematische mikrochemische Untersuchung über sein Vorkommen und seine Verteilung in der Pflanze selbst noch nicht vor, sondern es sind nur vereinzelte Angaben in der Literatur zu finden. Auch die Methoden für seinen mikrochemischen Nachweis in der Pflanze fand ich zuwenig genau angegeben, so daß dadurch meine Aufgabe gegeben ist.

Wie meine Untersuchungen mir gezeigt haben, dürfte das Chlor nur in Form von Chloriden in der Pflanze vorkommen. In anderen anorganischen Verbindungen oder in organischer Bindung scheint es zu fehlen. Bei der Durchsicht der für Chloride in Betracht kommenden Reagentien haben sich nur wenige für ihren mikrochemischen Nachweis brauchbar erwiesen. Speziell Thallosalze und Silbernitrat. Der Nachweis mit ihnen hat folgendes ergeben.

Nachweis durch Thallosalze.

Mit Lösungen von Thallosalzen erhält man bei Chloriden einen schönen charakteristischen Krystallniederschlag, der kaum mit anderen Krystallen verwechselt werden kann. Die Krystalle gehören dem tesseralen System an, bilden Würfel (10 bis 15 μ groß), Oktaeder, oft kombiniert mit Flächen von Rhombendodekaeder und am meisten Rosetten (bis 70 μ groß). Sie sind durch starke Lichtbrechung ausgezeichnet, so daß sie im auffallenden Lichte weiß, im durchfallenden fast schwarz erscheinen. Nach dem Borodin'schen Verfahren kann man ihre Identität beweisen, indem man die Schnitte mit den Krystallen in eine konzentrierte Lösung von Thallochlorid legt. Bleiben die Krystalle erhalten oder vergrößern sie sich, so bestehen sie aus Thallochlorid, lösen sie sich auf, so gehören sie einer anderen Verbindung an.

In der Literatur, die mir zu Gebote stand, fehlen leider genaue Angaben, in welcher Verdünnung das Reagens zu gebrauchen ist. Durch Versuche, die beste Konzentration des Reagens zu finden, kam ich zu folgenden Resultaten. Verschieden starke Lösungen von Thallosalzen ergaben verschiedene Ergebnisse, sowohl in Bezug auf die Art des Niederschlages, wie auch auf die Reaktionsgeschwindigkeit der chemischen Umsetzung. Verdünnte Lösungen 0·5 bis 1% rufen bei geringem Chlorgehalt entweder keine Reaktion hervor, oder sie tritt erst langsam bei Verdunsten des Tropfens auf dem Objektträger auf. Bei größerem Chlorgehalt treten mehr oder weniger klumpige, unregelmäßige Krystalle auf. Benutzt man stärker konzentrierte Lösungen, so läßt sich wohl die Empfindlichkeit steigern, aber auch nur bis zu einem gewissen Grade, da stark konzentrierte Lösungen von Thalliumacetat einen nicht charakteristischen, feinkörnigen Niederschlag hervorrufen. Eine Lösung von 5% bewährte sich noch am besten. Sie erzeugt schöne, regelmäßige Krystalle, die man sehr leicht identifizieren kann. Durch einen geringen Zusatz von Glyzerin kann man die Krystallbildung mehr lokalisieren.

Mein Reagens bestand aus:

Thalloacetat 0·5 *g*, Glyzerin 2 *g*, dest. Wasser 7·5 *g*.

Statt des bisher gebräuchlichen Thallosulfates wende ich lieber das Thalloacetat an, da es erstens in beliebiger Menge in Wasser löslich ist im Gegensatze zu dem nur bis zu 4% löslichen Sulfat, andrerseits um die die Reaktion ungünstig beeinflussende Wirkung von der dabei entstehenden Mineralsäure (H_2SO_4) aufzuheben, was ich sonst nur durch Zusatz von Natriumacetat erreichen könnte. Die Reaktion tritt nicht ganz lokalisiert auf und ist ziemlich empfindlich. Ihren größten Wert besitzt sie in den ganz charakteristischen, kaum zu verkennenden rosettenförmigen Krystallen.

Nachweis durch Silbernitrat.

$AgNO_3$ in Lösung ist auf Chloride in der Makrochemie das am häufigsten gebrauchte Reagens. In der Mikrochemie bevorzugte man jedoch trotz ihrer bedeutenden Minderempfindlichkeit die Thallosalze, da das erstere mit Chlor einen käsigen, amorphen Niederschlag gibt, den man erst in NH_3 lösen muß, um beim Verdunsten der Lösung AgCl-Krystalle zu bekommen. Diese Prozedur ist auf einem Objektträger recht umständlich, in vielen Fällen schwer anwendbar. Zu denselben, ja noch besseren Resultaten kommt man, wenn man gleich mit einer NH_3-haltigen Silbernitratlösung arbeitet. Fügt man einer $AgNO_3$-Lösung NH_3 hinzu, so entsteht zuerst ein brauner Niederschlag von Ag_2O, welcher sich in überschüssigem NH_3 zu der Verbindung $[Ag(NH_3)_2]OH$ auflöst. Außerdem ist in der Lösung noch $[Ag(NH_3)_2]NO_3$ enthalten.

Diese Verbindungen sind sehr labil. Schon an freier Luft, durch Verdunsten von NH_3 entsteht wieder $AgNO_3$. Ist Cl vorhanden, so bildet sich AgCl in wunderschönen, regelmäßigen Krystallen. Auch hier wird die Empfindlichkeit nach dem Massenwirkungsgesetz durch höhere Konzentration der Lösung gefördert, aber die Krystalle werden in demselben Maße kleiner und unkenntlicher. Für nachfolgende Untersuchungen benützte ich eine 1% Lösung von $AgNO_3$ in einer 10% NH_3-Lösung. Bei sehr geringem Cl-Gehalt ist eine ½% $AgNO_3$-Lösung in 10% NH_3 vorzuziehen, um größere Krystalle zu bekommen.

Der Vorgang bei Untersuchungen ist folgender. Man legt einen Schnitt in einen Tropfen des Reagens und läßt das NH_3 an der Luft möglichst ruhig verdunsten. Allmählich nach 1 bis 2 Minuten, proportional der Verdunstung des NH_3, entwickeln sich AgCl-Krystalle an der Oberfläche des Tropfens, die oft eine für den Mikrochemiker selten gesehene Größe annehmen. Sie gehören ins tesserale System, bilden Würfel, Oktaeder, fast immer aber kreuzförmige oder ordensternartige Drusen in großer Mannigfaltigkeit, so daß man bei mancher Reaktion kaum zwei ganz gleiche Krystalle findet. Ihre Größe erreicht oft 100 μ. Während der Beobachtung färben sie sich blau, violett bis schwarz, welche Eigenschaft ich als eine der wichtigsten zu ihrer Identifizierung bezeichne. Unter den Ag-Verbindungen, welche alle mehr oder weniger lichtempfindlich sind, färbt sich nur das Chlorid so intensiv violett bis schwarz, während die anderen unter dem Mikroskop in derselben Zeit höchstens ein Grau annehmen. Zu ihrer ganz genauen Bestimmung sei noch ihre Leichtlöslichkeit in Cyankalium, in unterschwefligsaurem Natron und in einer konzentrierten Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxyd angegeben.

Manchmal können reduzierende organische Verbindungen (Gerbstoffe u. dgl. m.) in der Pflanzenzelle die Reaktion störend beeinflussen, indem außer den AgCl-Krystallen ein feinkörniger, schwarzer, strukturloser Niederschlag von metallischem Silber entsteht, aber dieser ist bei einiger Aufmerksamkeit sehr leicht neben AgCl-Krystallen infolge Fehlens jeglicher Krystallform zu unterscheiden. Außerdem hat man in diesem Falle bei etwaigem Zweifel das Thalliumreagens zur Verfügung. Manchmal kommt es vor, daß, wenn Schleim vorhanden ist, sich unregelmäßige Körner abscheiden oder daß noch andere krystallinische Niederschläge entstehen, was der Fall sein kann, wenn Phosphate vorhanden sind, die mit NH_3 bei Anwesenheit von Magnesium reagieren, Körner, die zu wenig charakterisiert sind, um als Beweis für die Anwesenheit von Cl dienen zu können. In solchen Fällen läßt man die Schnitte nur einige Minuten in starkem Lichte, am besten in der Sonne liegen und bald differenzieren sich die AgCl-Krystalle von den anderen, indem sie sich infolge der Bestrahlung verfärben.

Außerdem läßt sich auch hier Borodins-Verfahren anwenden, nämlich ihr Verhalten in einer gesättigten AgCl-Lösung in konz. HCl oder NaCl.

Die Empfindlichkeit dieses Reagens ist bedeutend größer als die des ersteren aus Thalliumacetat bereiteten, so daß es mit ihm möglich ist, noch ganz geringe Spuren von Chloriden unzweideutig nachzuweisen. Deshalb verwendete ich es hauptsächlichst bei der Untersuchung der nachfolgenden Pflanzen.

Macallum[1] verwendet das Silbernitrat in Gegenwart von Salpetersäure als Reagens auf Chloride und exponiert den Niederschlag im Lichte. Er bezeichnet diesen Nachweis als äußerst zuverlässig. Es entsteht hierbei ein amorpher Niederschlag, der nur die eine Eigenschaft besitzt, daß er sich im Lichte verfärbt, was mir bei dem Fehlen von charakteristischen Krystallformen als Identitätsbeweis zu wenig dünkt.

Nachweis durch Thallosulfat mit Platinsulfat.

Kley[2] bemerkt in seiner Mikrochemie, daß man die Empfindlichkeit der Reaktion mit Thallosulfat auf Chlor durch einen geringen Zusatz von Platinsulfat auf das 100fache erhöhen kann. Es entsteht hier ein feinkörniger, krystallischer Niederschlag von Thalliumplatinochlorid. Leider konnte ich trotz aller Mühe, da die Arbeit zur Zeit der Kriegsnot entstanden ist, kein Platinsulfat erlangen und mußte daher auf eine Untersuchung, ob dieses Reagens für die Pflanzenmikrochemie geeignet ist, verzichten.

Mit Hilfe dieser Chlorreagentien ging ich daran, das Vorkommen und die Verteilung des Chlors im Pflanzenreiche zu prüfen. Nachfolgende Pflanzen, die untersucht worden sind, sind in systematischer Reihenfolge geordnet. Sie wurden meistens blühend im Freien oder im Glashause gesammelt, im frischen Zustande behandelt und nur Lücken ergänzte ich durch Herbarexemplare, wobei sich die Silbernitratreaktion

[1] Macallum A. B., On the Nature of the Silver Reaction in Animal and Vegetable Tissues (Proc. Roy, Soc. 1898, vol. 63, p. 467).

[2] Behrens-Kley, Mikrochemische Analyse, IV. Aufl. Leipzig—Hamburg 1915.

auf das beste bewährte, da ja die Krystalle, wie oben erwähnt, an der Oberfläche des Reagenstropfens erscheinen und auf diese Weise deutlich sichtbar werden.

Aus folgender Tabelle ersieht man, wie weit verbreitet die Chloride auch unter den Binnenpflanzen sind, die oft dem Salzreichtum der Halophyten gar nicht nachstehen. Die Verbreitung läßt die Vermutung beinahe zur Gewißheit erstarken, daß das Chlor, manchmal zwar wegen seines geringen Vorkommens nicht mit Sicherheit nachweisbar, ein allgemeiner Inhaltstoff der Pflanze ist. Auffallend ist es auch, daß es nur wenige Pflanzenfamilien gibt, deren Vertreter alle chloridarm sind, so daß man auch in sonst salzscheuen Familien (Rosaceen) Pflanzen findet, die einen größeren Chlorgehalt besitzen, welche aber meistens wieder der Ruderal- oder Segetalflora angehören. Ferner ist der Chloridgehalt derselben Art nicht immer derselbe. Er scheint sehr von der chemischen Beschaffenheit des Bodens, aber auch von der Jahreszeit, beziehungsweise Vegetationszeit abzuhängen. Ich untersuchte zwei Kleinien derselben Spezies (*Kleinia articulata*), die eine aus meinem Besitze in Mistbeeterde mit Sandzusatz gepflanzt, die andere aus dem Institutsglashause, zu gleicher Zeit und bekam verschieden starke Reaktionen auf Chloride. Meine Pflanze reagierte sehr stark, die andere, anscheinend in Komposterde wachsend, bedeutend schwächer. Blattstiele von *Primula obconica* enthielten im Frühjahr viel Chloride, während sie im November, wo ich die Absicht hatte, die Krystalle zu photographieren, nur einen mittelmäßigen Niederschlag lieferten. Ob hier in der Vegetationsruhe eine Wanderung des Chlors nach anderen Organen (Wurzel etc.) stattfindet, oder ob die Behauptung Diels,[1] die meisten Halophyten besäßen die Fähigkeit mit irgendwelchen Mitteln die Chloride zu zersetzen und sie aus den Geweben zu entfernen, den Tatsachen entspricht, kann ich jetzt nicht behaupten, doch neige ich mehr der Ansicht Beneke's[2] zu, der die Arbeit Diels überprüfte

[1] Diels S., Stoffwechsel und Struktur der Halophyten. Jahrb. d. w. B., 1898, Bd. XXXII.

[2] Beneke W., Über die Diels'sche Lehre von der Entchlorung der Halophyten. Jahrb. d. w. B., Bd. XXXVI.

und eine Entchlorung, wie Diels sie für die Halophyten in Anspruch nimmt, in Abrede stellt. Versuche, die diese und auch andere physiologische Fragen betreffen, sind bereits begonnen und darüber wird später berichtet werden.

Pflanzen in systematischer Reihenfolge geordnet.

Name	Ganze Pflanze	Untersuchte Organe							
		Wurzel	Stamm		Stengel		Blatt		Verschiedenes
			Holz	Rinde	oben	unten	Stiel	Spreite	
I. Stamm: *Myxophyta.*									
Trichia chrysosperma	0[1]	.	.	.	.	.	.	.	
II. Stamm: *Schizophyta.*									
1. Klasse: *Schizophyceae.*									
Oscillatoria princeps	1	.	.	.	.	.	.	.	
» *limosa*	1	.	.	.	.	.	.	.	
III. Stamm: *Zygophyta.*									
3. Klasse: *Conjugatae.*									
Spirogyra fallax	1	.	.	.	.	.	.	.	
» *rivularis*	1	.	.	.	.	.	.	.	
» (4 andere Spec.).	1	.	.	.	.	.	.	.	
Zygnema (2 Species)	1	.	.	.	.	.	.	.	
Mougeotia viridis	1	.	.	.	.	.	.	.	
IV. Stamm: *Euthallophyta.*									
1. Klasse: *Chlorophyceae.*									
Oedogonium spec.........	1	.	.	.	.	.	.	.	
Vaucheria terrestris	1	.	.	.	.	.	.	.	
» (2 Species aus dem Meerwasser)	1[2]	.	.	.	.	.	.	.	
Udotea desfontainii	2	.	.	.	.	.	.	.	
Cladophora fracta	2	.	.	.	.	.	.	.	
» spec. (Meerw.).	1[2]	.	.	.	.	.	.	.	
» *utriculosa*	1[2]	.	.	.	.	.	.	.	
Chara fragilis	2	.	.	.	.	.	.	.	Zellsaft 2

[1] Das Nichteintreten der Reaktion bezeichne ich mit 0, sehr schwache oder schwache mit 1, mitttelstarke 2, 3, starke 4, sehr starke Reaktion mit 5.

[2] Die Organismen aus Meerwasser wurden natürlich vor der Reaktion in destilliertem Wasser gründlich abgespült.

Name	Ganze Pflanze	Untersuchte Organe							
		Wurzel	Stamm		Stengel		Blatt		Verschiedenes
			Holz	Rinde	oben	unten	Stiel	Spreite	
2. Klasse: *Fungi.*									
A. *Eumycetes.*									
Mucor spec.	2	.	.	.	.	.	.	.	
Aspergillus glaucus	0	.	.	.	.	.	.	.	
Penicillium crustaceum	1	.	.	.	.	.	.	.	
Ascobolus spec.	1	.	.	.	.	.	.	.	
Botrytis spec.	1	.	.	.	.	.	.	.	
Helotium virgultorum	0	.	.	.	.	.	.	.	
Nectria cinnabarina	0	.	.	.	.	.	.	.	
Hypoxylon fuscum	0	.	.	.	.	.	.	.	
Clavaria flava	0	.	.	.	.	.	.	.	
Polyporus adustus	0	.	.	.	.	.	.	.	
Polysticlus versicolor	1	.	.	.	.	.	.	.	
Daedalea quercina	0	.	.	.	.	.	.	.	
Boletus scaber	2	.	.	.	.	.	.	.	
Cantharellus cibarius	0	.	.	.	.	.	.	.	
Coprinus spec.	2	.	.	.	.	.	.	.	
Lactaria deliciosa	0	.	.	.	.	.	.	.	Milchsaft 0
Agaricus campestris	2	.	.	.	.	.	.	.	
melleus	0	.	.	.	.	.	.	.	
bicolor	0	.	.	.	.	.	.	.	
muscarius	3	.	.	.	.	.	.	.	Stiel 4
procerus	2	.	.	.	.	.	.	.	
Sphaerobolus carpobolus	0	.	.	.	.	.	.	.	
Lycoperdon spec.	0	.	.	.	.	.	.	.	
bovista	0	.	.	.	.	.	.	.	
B. *Lichenes.*									
Cladonia rangiferina	0	.	.	.	.	.	.	.	
Sticta pulmonaria	0	.	.	.	.	.	.	.	
Xantoria parietina	0	.	.	.	.	.	.	.	
Cetraria islandica	0	.	.	.	.	.	.	.	
Usnea barbata	0	.	.	.	.	.	.	.	
Evernia spec.	1	.	.	.	.	.	.	.	
VII. Stamm: *Cormophyta.*									
1. Abteilung: *Archegoniatae.*									
1. Unterabteilung: *Bryophyta.*									
1. Klasse: *Musci.*									
Dicranum scoparium	.	.	.	.	.	.	.	.	Sproß 0
Leucobryum glaucum	.	.	.	.	.	.	.	.	» 0

Name	Ganze Pflanze	Untersuchte Organe								
		Wurzel	Stamm		Stengel		Blatt		Verschiedenes
			Holz	Rinde	oben	unten	Stiel	Spreite	
Funaria hygrometrica	.	.	.	.	.	.	.	.	Sproß 0
Bryum argenteum	.	.	.	.	.	.	.	.	» 0
» *binum*	.	.	.	.	.	.	.	.	» 0
» *capillare*	.	.	.	.	.	.	.	.	» 0
Mnium punctatum	.	.	.	.	.	.	.	.	» 1
» *stellare*	.	.	.	.	.	.	.	.	» 0
Polytrichum spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	» 0
Fontinalis antipyretica	.	.	.	.	.	.	.	.	» 0
Leskea polycarpa	.	.	.	.	.	.	.	.	» 0
Thuidium tamariscinum	.	.	.	.	.	.	.	.	» 0
Hygrohypnum palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	» 0
Hypnum molluscum	.	.	.	.	.	.	.	.	» 1
» *cupressiforme*	.	.	.	.	.	.	.	.	» 0
Hylocomium spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	» 0
Brachythecium reflexum	.	.	.	.	.	.	.	.	» 1
» *salebrosum*	.	.	.	.	.	.	.	.	» 1
Sphagnum cymbifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	» 0
» *squarrosum*	.	.	.	.	.	.	.	.	» 0
» *cuspidatum*	.	.	.	.	.	.	.	.	» 0
» *acutifolium*	.	.	.	.	.	.	.	.	» 0
» *fimbriatum*	.	.	.	.	.	.	.	.	» 0
2. Klasse: *Hepaticae.*									
Fegatella conica	.	.	.	.	.	.	.	.	Thallus 1
Marchantia polymorpha	.	.	.	.	.	.	.	.	» 1
Ricia fluitans	.	.	.	.	.	.	.	.	» 1
2. Unterabteilung: *Pteridophyta.*									
1. Klasse: *Lycopodiinae.*									
Lycopodium annotinum	.	.	.	.	0	0	.	.	Sporophyll 0
» *clavatum*	.	.	.	.	0	0	.	.	» 0
Selaginella martensii	.	.	.	.	0	0	.	.	
» *watsoniana*	.	.	.	.	2	2	.	1	
3. Klasse: *Equisetinae.*									
Equisetum hiemale	.	.	.	.	.	.	.	.	Sproß 2
» *arvense*	.	.	.	.	.	.	.	.	fertil. Sproß 3
» *maximum*	.	.	.	.	.	.	.	.	» » 3
» *limosum*	.	.	.	.	.	.	.	.	» » 3
» *gracillimum*	.	.	.	.	.	.	.	.	» » 3

Name	Ganze Pflanze	Untersuchte Organe							
		Wurzel	Stamm		Stengel		Blatt		Verschiedenes
			Holz	Rinde	oben	unten	Stiel	Spreite	
5. Klasse: *Filicinae.*									
Angiopteris evecta	.	.	.	.	.	.	2	2	
Platycerium alcicorne	.	.	.	.	.	.	.	0	
Pteridium aquilinum	.	.	.	.	.	.	.	1	
Pteris spec.	.	.	.	.	.	.	.	1	
» *cretica*	.	.	.	.	.	.	.	1	
Gymnogramme sulphurea	.	.	.	.	.	.	.	0	
Adiantum formosum	.	.	.	.	.	.	0	0	
» *mindula*	.	.	.	.	.	.	.	0	
» *capillus veneris*	.	.	.	.	.	.	.	1	
Scolopendrium vulgare	.	.	.	.	.	.	.	1	
Blechnum gracile	.	.	.	.	.	.	.	0	
Aspidium falcatum	.	.	.	.	.	.	3	1	
Struthiopteris germanica	.	.	.	.	.	.	.	1	
Davallia spec.	.	.	.	.	.	.	.	0	
» *fijiensis*	.	.	.	.	.	.	.	1	Rhizom[1] 3
2. Abteilung: *Anthophyta.*									
1. Unterabteilung: *Gymnospermae.*									
4. Klasse: *Ginkgoinae.*									
Ginkgo biloba	.	.	.	.	.	.	1	1	
5. Klasse: *Coniferae.*									
Taxus baccata	.	.	0	.	.	.	.	0	
Sequoia gigantea	.	.	.	.	.	.	.	1	
Cryptomeria japonica	.	.	.	.	.	.	.	0	
Cupressus sempervirens	.	.	0	.	.	.	.	0	
» *fastigata*	.	.	0	.	.	.	.	0	
Thuja occidentalis	.	.	0	.	.	.	.	0	
Juniperus communis	.	.	0	.	.	.	.	0	Frucht 0
» *virginiana*	.	.	.	.	.	.	.	1	
Araucaria excelsa	.	.	.	.	.	.	.	1	
» *brasiliana*	.	.	.	.	.	.	.	2	junger Sproß 3
Abies alba	.	.	0	.	.	.	.	0	
Tsuga martensiana	.	.	1	.	.	.	.	1	
Picea excelsa	.	.	0	.	.	.	.	0	
Larix decidua	.	.	0	.	.	.	.	0	
Cedrus atlantica	.	.	0	.	.	.	.	0	

[1] Bei der Vegetationsspitze.

Name	Ganze Pflanze	Untersuchte Organe								
		Wurzel	Stamm		Stengel		Blatt		Verschiedenes	
			Holz	Rinde	oben	unten	Stiel	Spreite		
Pinus nigra	.	.	0	.	.	.	.	0		
» *strobus*	.	.	0	.	.	.	.	0		
» *pumilio*	.	.	0	.	.	.	.	0		
6. Klasse: *Gnetinae.*										
Ephedra gerardiana	.	.	.	.	.	.	.	.	Sproß	2
» *campylopoda*	.	.	.	.	.	.	.	.	»	1
» *procera*	.	.	.	.	.	.	.	.	»	1
2. Unterabteilung: *Angiospermae.*										
1. Klasse: *Dicotyledones.*										
1. Unterklasse: *Choripetalae.*										
A. *Monochlamydeae.*										
Casuarina equisetifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	Sproß	2[1]
Betula alba	.	.	1	1	.	.	.	1		
Carpinus betulus	.	.	1	1	.	.	1	1		
Corylus avellana	.	.	1	1	.	.	1	1	Pollen	0
Castanea sativa	.	.	0	0	.	.	0	0		
Quercus toza	.	.	0	0	.	.	1	1		
Salix alba	.	.	0	.	.	.	0	0		
» *reticulata*	.	.	0	.	.	.	0	0		
» *retusa*	.	.	0	.	.	.	0	0		
Morus nigra	.	.	0	.	.	.	1	1		
Ficus aerocarpa	.	.	.	.	.	.	2	2	Zweig	2
Humulus lupulus	.	.	.	.	2	.	3	1		
Cannabis sativa	.	.	.	.	3	.	4	2		
Ulmus campestris	.	.	1	.	.	.	4	1		
» *acutifolia*	.	.	1	.	.	.	2	1		
Urtica urens	.	.	.	.	4	4	4	4		
» *dioica*	.	.	.	.	4	4	4	3		
» *cannabina*	.	.	.	.	3	3	4	3		
Parietaria officinalis	.	.	.	.	.	.	3	3		
» *cretica*	.	.	.	.	1	1	1	1		
Viscum album	.	.	.	.	.	.	.	1		
Rumex crispus	.	.	.	.	2	1[2]	2	2		
» *obtusifolius*	.	.	.	.	3	3	3	3		
» *conglomeratus*	.	.	.	.	3	2[2]	3	3		
» *sanguineus*	.	.	.	.	3	3	2	3		

[1] Glashauspflanze.
[2] Holzig.

Name	Ganze Pflanze	Untersuchte Organe								
		Wurzel	Stamm		Stengel		Blatt		Verschiedenes
			Holz	Rinde	oben	unten	Stiel	Spreite	
Rumex maritimus[1]	.	.	.	.	3	3	.	2	
» *acetosa*	.	.	.	.	3	3	3	3	
» *acetosella*	.	.	.	.	2	2	2	2	
Rheum spec.	.	.	.	.	.	.	1	1	
Polygonum aviculare	.	.	.	.	3	3	3	3	
» *lapathifolium*	.	.	.	.	2	2	.	2	
» *persicaria*	.	.	.	.	3	3	3	.	
» *amphibium*	.	.	.	.	.	.	3	2	
Mühlenbeckia platyclada	.	.	.	.	.	.	.	.	Sproß oben 2
» »	.	.	.	.	.	.	.	.	» unten 1
Mercurialis annua I.	.	.	.	.	3	.	3	2	
» » II.[2]	.	.	.	.	1	.	1	1	
Euphorbia coerulescens	2	.	.	.	.	.	.	.	Epidermis 1
» *palustris*	.	.	.	.	4	4	.	3	Nerv d. Blatt. 4
» *peplus*	.	.	.	.	3	2	.	2	Milchsaft 3
» *amygdaloides* I.	.	.	.	.	2	.	.	1	» 3
» » II.[3]	.	.	.	.	2	.	.	.	» 1
Chenopodium quinosa	.	.	.	.	.	3	2	2	
» *vulvaria*	.	.	.	.	4	.	4	4	
» *polyspermum*	.	.	.	.	3	3	3	3	
» *album*	.	.	.	.	4	4	4	2	
» *opulifolium*	.	.	.	.	3	3	3	3	
» *murale*	.	2	.	.	4	4	4	4	
» *glaucum*	.	.	.	.	3	3	3	3	
» *bonus henricus*	.	.	.	.	4	4	4	2	
Atriplex canescens	.	.	.	.	.	3[4]	2	.	jung. Sproß 4
» *hastatum*	.	.	.	.	3	.	3	2	
Diotis candidissima	.	.	.	.	2	2	.	2	
Beta comatogona	.	.	.	.	.	.	2	1	
» *trigina*	.	.	.	.	5[5]	3[4]	4	.	
» *nana*	.	2	.	.	.	.	3	2	
Spinacea oleracea	.	.	.	.	.	.	4	2	
Salicornia herbacea	.	.	.	.	5	.	.	.	Sproß 5
» *fruticosa*	.	.	.	.	4	3[4]	.	.	Epidermis 1
Suaeda maritima I.	.	.	.	.	5	3[4]	.	5	
» » II.[6]	.	.	.	.	4	.	.	4	
» *fruticosa*	.	3	.	.	4	.	4	.	
Salsola lanata	.	.	.	.	4	.	.	5	

1 Herbarpflanze.
2 Im Spätherbste untersucht.
3 Andere Pflanze.
4 Holzig.
5 Nicht holzig.
6 Andere Pflanze.

Name	Ganze Pflanze	Untersuchte Organe								
		Wurzel	Stamm		Stengel		Blatt		Verschiedenes	
			Holz	Rinde	oben	unten	Stiel	Spreite		
Salsola cinerea	.	.	.	.	3	.	.	3		
» *salsa*	.	.	.	.	3	.	.	4		
» *soda*	.	.	.	.	3	2[1]	.	5		
» *kali*	.	.	.	.	5	.	.	5		
Corispermum marschallii	.	.	.	.	0	.	.	0		
» *intermedium*	.	.	.	.	1	.	.	1		
» *nitidum*	.	.	.	.	1	.	.	1		
Kochia trichophylla	.	.	.	.	3	.	.	3		
» *arenaria*	.	.	.	.	2	.	.	2		
» *scoparia*	.	.	.	.	3	.	4	4		
» *prostrata*	.	.	.	.	2	.	.	.		
» *cinerarea*	.	.	.	.	3	.	.	2		
Polycnemum arvense	.	.	.	.	1	.	.	1	Nüßchen	1
» *majus*	.	.	.	.	1	.	.	1		
Amarantus hypochondriacus	.	.	.	.	4	1	4	2		
» *albus*	.	.	.	.	2	.	.	1		
» *retroflexus*	.	.	.	.	4	.	3	2		
» *paniculatus*	.	.	.	.	1	.	2	2		
Mesembryanthemum bolusii	.	.	.	.	.	.	.	3		
» *linguiforme*	.	.	.	.	.	.	.	1		
Tetragonia expansa	.	.	.	.	4	4	4	1		
Opuntia cylindrica	2	.	.	.	.	.	.	.		
Rypsalis megalantha	1	.	.	.	.	.	.	.		
Mamillaria wildii	4	.	.	.	.	.	.	.		
Epiphyllum truncatum	2	.	.	.	.	.	.	.	Epidermis	1
Phyllocactus crenatus	3	.	.	.	.	.	.	.		
» *hybr.* (*Ruhm* von Hamburg)	4	.	.	.	.	.	.	.		
Phyllocactus hybr. pfersdorfii	4	.	.	.	.	.	.	.		
Phyllocactus hybr. hookerii	2	.	.	.	.	.	.	.		
Echinopsis wilkensii	2	.	.	.	.	.	.	.		
Herniaria hirsuta	.	.	.	.	2	2	2	2		
Stellaria media	.	.	.	.	3	3	3	3		
» *holostea*	.	.	.	.	3	3	3	3		
Arenaria serpyllifolia	.	.	.	.	1	.	.	1		
» *rubra*	.	.	.	.	2	.	.	2		
» *marginata*	.	.	.	.	4	.	.	2		
Silene inflata	.	.	.	.	1	.	.	2		
» *nutans*	.	.	.	.	2	.	.	2		
Tunica saxifraga	.	.	.	.	1	.	.	1	Kelch und Korolle	1
Dianthus barbatus	.	.	.	.	.	1[2]	.	1		

[1] Mit viel Mark.
[2] Holzig.

Name	Ganze Pflanze	Untersuchte Organe							
		Wurzel	Stamm		Stengel		Blatt		Verschiedenes
			Holz	Rinde	oben	unten	Stiel	Spreite	
Dianthus carthusianorum	.	.	.	.	2	.	.	2	
» *deltoides*	.	.	.	.	.	1[1]	.	2	
Lychnis flos cuculi	.	.	.	.	2	.	.	1	
» *chalcedonica*	.	.	.	.	4	.	.	1	
Agrostemma githago	.	.	.	.	2	.	.	.	Korolle 2
» »	.	.	.	.	.	.	.	.	Fruchtknoten und Griffel 1
Saponaria officinalis	.	1	.	.	3	.	4	.	Fruchtknoten u. Korolle 1
B. *Dialypetaleae.*									
Magnolia hybr.	.	.	0	0	.	.	0	0	Blüte 0
Aristolochia clematitis	.	.	.	.	1	.	1	1	
Berberis cerasina	.	.	.	.	.	.	1	1	
Paeonia officinalis	.	.	.	.	2	.	1	1	
Caltha palustris	.	.	.	.	.	.	3	2	
Trollius europeus	.	.	.	.	2	.	.	1	
Helleborus viridis	.	.	.	.	1	.	1	1	
» *niger*	.	.	.	.	.	.	2	1	
Aquilegia spec.	.	.	.	.	1	.	.	1	
Nigella arvensis	.	.	.	.	2	2	.	1	
Delphinium hybridum	.	.	.	.	3	.	3	3	
» *consolida*	.	.	.	.	3	.	.	.	Korolle 2
» »	.	.	.	.	.	.	.	.	Fruchtknot. 1
» *formosum*	.	.		.	.	1	.	1	
Anemone pulsatilla	.	.	.	.	2	.	.	.	Kelch und Korolle 1
» *sulphurea*	.	.	.	.	3	.	.	2	Rhizom 2
» *hepatica*	.	.	.	.	4	.	.	2	
Thalictrum dipterocarpum	.	.	.	.	1	1	1	1	
Ranunculus repens	.	1	.	.	.	.	2	1	Fruchtknot. 1
» *arvensis*	.	.	.	.	1	.	.	1	
Adonis vernalis	.	.	.	.	.	1	2	1	
Nuphar luteum	.	.	.	.	.	.	3	1	
Nymphea alba	.	.	.	.	.	.	2	.	
Ceratophyllum demersum	.	.	.	.	2	.	.	2	
Papaver somniferum	.	.	.	.	.	.	2	1	Pollen 0
» *rhoeas*	.	.	.	.	3	.	.	2	
» *dubium*	3	.	.	.	4	.	.	4	
» *alpinum*	.	.	.	.	.	.	2	2	Korolle 1
» »	.	.	.	.	.	.	.	.	Staubgefäß 2
Chelidonium majus	.	.	.	.	0	0	0	0	Milchsaft 0
Corydalis lutea	.	.	.	.	3	.	.	2	
» *cava*	.	.	.	.	2	.	.	.	

[1] Holzig.

Name	Ganze Pflanze	Untersuchte Organe								
		Wurzel	Stamm		Stengel		Blatt		Verschiedenes
			Holz	Rinde	oben	unten	Stiel	Spreite	
Fumaria officinalis	.	.	.	.	4	.	.	3	
Barbaraea vulgaris	.	.	.	.	2	2	2	2	
Nasturtium silvestre	.	.	.	.	.	.	1	1	
Cardamine pratensis	.	.	.	.	.	.	4	3	
Sisymbrium austriacum	.	1	.	.	2	.	4	.	Stengelmark 2
» »	.	.	.	.	.	.	.	.	Schöttchen 1
» *sophia*	.	.	.	.	1	.	1	1	
Erysimum durum	.	.	.	.	2	.	1	1	
Camelina sativa I	.	.	.	.	2	.	.	3	Schöttchen (grün) 1
» » II	.	.	.	.	.	.	.	2	Blattnerv 3
Alyssum saxatile	.	.	.	.	.	.	1	1	
Thlapsi perfoliatum	.	.	.	.	.	.	2	1	
Capsella bursa pastoris	.	.	.	.	.	.	2	2	
Lepidium campestre	.	.	.	.	4	.	.	1	
Brassica oleracea f. *capitata*	.	.	.	.	.	.	4	2	
» » f. *botrytis*	.	.	.	.	.	.	4	2	
Sinapis arvensis	.	2	.	.	4	.	3	3	Korolle 1
» »	.	.	.	.	.	.	.	.	Fruchtknoten 2
Raphanus raphanistrum	.	.	.	.	.	2	.	3	
» *sativus* f. *radiola*	.	2	.	.	.	.	4	.	
Reseda lutea	.	.	.	.	1	1	1	1	
Tamarix tetandra	.	.	2	2	.	.	.	4	Sproßgrün 4
Drosera rotundifolia	.	.	.	.	.	.	1	1	
Camellia japonica	.	.	.	.	.	.	0	0	
Viola odorata	.	.	.	.	.	.	2	2	
» *canina*	.	.	.	.	.	.	2	1	
» *tricolor*	.	.	.	.	.	.	2	2	
» *arvensis*	.	.	.	.	2	.	.	1	
Begonia spec	.	.	.	.	.	.	2	.	
Hypericum perforatum	.	.	.	.	1	.	.	1	
Hibiscus syriacus	.	.	2	2	.	.	3	3	Fruchtknot., Narbe und Staubgefäß 1
» »	.	.	.	.	.	.	.	.	Kelch 3
Althaea officinalis	.	.	.	.	3	.	3	2	Korolle 1
Malva rotundifolia	.	.	.	.	3	.	3	1	
Tilia europea	.	.	0	1	.	.	1	1	
Geranium pratense	.	.	.	.	3	.	3	1	
» *molle*	.	.	.	.	.	.	2	1	
» *robertianum*	.	.	.	.	2	.	2	1	
Erodium cicutarium	.	.	.	.	1	.	3	1	
Pelargonium zonale	.	.	.	.	.	.	2	1	
Impatiens sultani	.	.	.	.	3	3	4	3	

Name	Ganze Pflanze	Untersuchte Organe							
		Wurzel	Stamm		Stengel		Blatt		Verschiedenes
			Holz	Rinde	oben	unten	Stiel	Spreite	
Citrus aurantii	.	.	.	.	.	.	.	1	
Polygala chamaebuxus	.	.	.	.	1	.	.	1	
Acer platanoides	.	.	0	.	.	.	.	1	
Aesculus macrostachya	.	.	0	1	.	.	.	1	
Ilex aquifolium	.	.	.	.	.	.	1	1	
Rhamnus frangula	.	.	.	0	.	.	.	1	
Vitis vinifera	.	.	.	.	1	.	.	2	Ranke 1
Sempervivum tectorum	.	.	.	.	.	.	.	2	Epidermis 1
» *alpinum*	.	.	.	.	.	.	.	1	
» *velutinum*	.	.	.	.	.	.	.	1	
Sedum purpureum	.	.	.	.	.	.	.	0	
» *aïzoon*	.	.	.	.	.	.	.	1	
» *acre*	.	.	.	.	.		.	1	
Crassula portulacea	.	.	.	.	.	.	.	1	
» *multicava*	.	.	.	.	.	.	.	1	
» *arborescens*	.	.	.	.	.	.	.	1	
» *falcata*	.	.	.	.	.	.	.	1	
Cotyledon scheidekerii	.	.	.	.	.	.	.	3	
Saxifraga aïzoides	.	.	.	.	.	.	.	2	
» *rotundifolia*	.	.	.	.	.	1[1]	.	2	
» *sedoides*	.	.	.	.	.	.	.	1	Blütenstiel 1
» *caesia*	.	.	.	.	.	.	.	2	
» *aïzoon*	.	.	.	.	.	.	.		Korolle und Blütenstiel 1
» *umbrosa*	.	.	.	.	.	.	2	2	
Tolmiea menziesii	.	.	.	.	.	.	4	1	
Hydrangea opuloides	.	.	.	.	.	.	3	2	
Ribes americana	.	.	0	.	.	.	0	0	
Kerria japonica	.	.	.	.	.	.	2	2	Zweig 1
Rubus fructicosus	.	.	.	.	.	.	.	2	» 1
Fragaria vesca	.	.	.	.	.	.	3	1	
Geum magnificum	.	.	.	.	3	.	3	3	
» *urbanum*	.	.	.	.	3	.	.	2	
Potentilla opaca	.	.	.	.	.	.	.	1	Blütenstiel 1
Atchimilla vulgaris	.	.	.	.	1	.	.	1	
Agrimonia eupatoria I	.	.	.	.	1	.	2	2	
» » II		.	.	.	.	.	3	3	Blütenstiel 3
Ulmaria filipendula	.	.	.	.	2	.	.	2	
Poterium sanguisorba	.	.	.	.	3	.	.	2	
Rosa canina	.	.	1	1	.	.	.	1	
Cydonia vulgaris	.	.	0	.	.	.	0	0	
Pirus spectabilis	.		0	0	.	.	0	0	
» *malus*	.	.	0	.	.	.	0	0	
Prunus communis	.	.	.	.	.	.	.	.	Same 0
» » *nana*	.	.	0	.	.	.	0		

[1] Holzig.

Name	Ganze Pflanze	Untersuchte Organe							
		Wurzel	Stamm		Stengel		Blatt		Verschiedenes
			Holz	Rinde	oben	unten	Stiel	Spreite	
Prunus avium	.	.	.	0	.	.	.	0	Korolle 1
» *cerasifera*	.	.	1	.	.	.	1	1	
» *padus*	.	.	0	.	.	.	1	0	
Mimosa pudica	.	.	.	.	.	.	2	1	Stämmchen 1
Cercis canadensis	.	.	0	.	.	.	0	0	
Astragalus onobrychis	.	.	.	.	2	.	2	1	
» *glycyphyllos*	.	.	.	.	2	1	.	1	
Robinia pseudacacia	.	.	0	.	.	.	1	0	Korolle 1
Lens esculenta	.	.	.	.	1	.	2	1	Same 0
Vicia sativa	.	.	.	.	2	.	.	1	Same 0
Lathyrus megalanthus	.		.	.	2	2	2	2	
» *pratensis*	.	.	.	.	1	.	.	2	
Orobus vernus	.	.	.	.	3	2	.	2	
Phaseolus vulgaris	.	.	.	.	1	.	.	1	
Trifolium pratense	.	.	.	.	1	.	1	1	Rhizom 1
» *incarnatum*	.	.	.	.	1	.	.	1	
» *arvense*	.	.	.	.	1	.	3	1	
» *montanum*	.	.	.	.	1	.	1	1	
Melilotus officinalis	.	.	.	.	.	1[1]	2	2	
» *albus*	.	.	.	.	1	1	1	1	
Medicago lupulina[2]	.	.	.	.	2	.	4	3	
» *sativa*[2]	.	.	.	.	2	.	4	2	
Lotus corniculatus	.	.	.	.	1	1	.	1	
Cytisus nigricans	.	.	.	.	1	.	1	1	
Coronilla varia	.	.	.	.	.	0	1	1	
Daphne mecereum	.	.	0	0	.	.	0	0	
Lythrum salicaria I	.	.	.	.	2	2	2	2	
» » II	.	.	.	.	4	2[1]	.	3	
» *hyssopifolium*	.	.	.	.	3	.	.	3	
Eugenia ugnii	.	.	.	.	.	.	0	0	
Epilobium parviflorum	.	.	.	.	0	.	.	0	
Oenothera biennis	.	.	.	.	1	.	.	1	
Circaea lutetiana	.	.	.	.	3	.	.	1	
Myriophyllum proserpinacoides	.	.	.	.	3	.	.	3	
Hippuris vulgaris	.	.	.	.	3	.	.	.	
Aucuba japonica	.	.	0	.	.	.	.	1	
Eryngium campestre	.	.	.	.	4	.	4	4	
» *amethystinum*	.	.	.	.	3	.	3	1	
Chaerophyllum temulum	.	.	.	.	1	.	4	2	Blattscheide 2
» *aureum*	.	.	.	.	1	.	3	1	
Torilis anthriscus	.	1	.	.	2	.	.	1	

[1] Holzig.
[2] Kultiviert.

Name	Ganze Pflanze	Untersuchte Organe								
		Wurzel	Stamm		Stengel		Blatt		Verschiedenes
			Holz	Rinde	oben	unten	Stiel	Spreite	
Conium maculatum	.	.	.	.	1	.	2	.	Frucht 2
Petroselinum sativum	.	2	.	.	.	.	3	2	
Foeniculum piperaceum	.	.	.	.	3	.	4	3	Frucht 1
Apium graveolens	.	2	.	.	.	.	4	3	
Daucus carota I	.	3	.	.	.	.	4	.	
» » II	.	.	.	.	.	1[1]	4	2	
2. Unterklasse: *Sympetalae.*									
Monotropa hypopitys	0	.	.	.	.	.	.	.	
Rhododendron hirsutum	.	.	0	.	.	.	.	1	
Azalea spec.	.	.	1	.	.	.	.	1	
Erica carnea	.	.	.	.	0	.	.	1	
» *vulgaris*	.	.	.	.	0	.	1	1	
Primula acaulis	.	.	.	.	.	.	4	4	Epidermis 1
» »	.	.	.	.	.	.	.	.	Spaltöffnungen 0
» *officinalis*	.	.	.	.	.	.	3	3	
» *denticulata*	.	.	.	.	.	.	4	4	
» *malacoides*	.	.	.	.	.	.	4	4	
» *chinensis*	.	.	.	.	.	.	3	3	
» *obconica*	.	.	.	.	.	.	4	2	Blütenstiel 4
Cyclamen europeum	.	.	.	.	.	.	.	2	
Lysimachia vulgaris	.	.	.	.	2	.	3	1	
» *nummularia*	.	.	.	.	.	.	3	2	
Convolvulus arvensis	.	.	.	.	2	.	3	1	
» *sepium*	.	.	.	.	1	.	2	1	
Cuscuta epilinum	0	.	.	.	.	.	.	.	
Symphytum officinale	.	1	.	.	2	.	3	1	Adern des Blattes 2
» *tuberosum*	.	.	.	.	3	.	.	2	Zellsaft 2
Anchusa officinalis I	.	.	.	.	2	.	3	2	
» » II	.	.	.	.	.	.	2	1	
» *italica*	.	.	.	.	.	.	4	3	
Myosotis palustris	.	.	.	.	3	.	.	2	
» *alpestris*	.	.	.	.	1	.	.	1	
Echium vulgare	.	.	.	.	.	1[1]	.	1	
Cerinthe minor	.	.	.	.	.	1	.	1	
Atropa belladona	.	.	.	.	4	.	3	2	
Solanum tuberosum	.	.	.	.	2	.	2	2	
» *nigrum*	.	.	.	.	2	.	4	1	Blütenteile 1
» *lycopersicum*	.	.	.	.	2	.	.	4	

[1] Holzig.

Name	Ganze Pflanze	Untersuchte Organe								
		Wurzel	Stamm		Stengel		Blatt		Verschiedenes	
			Holz	Rinde	oben	unten	Stiel	Spreite		
Datura stramonium	.	.	.	.	2	.	4	1		
Nicotiana affinis	.	.	.	.	2	.	4	1		
Verbascum giganteum	.	.	.	.	.	.	3	1		
» *thapsus*	.	.	.	.	.	.	2	2	Korolle	1
» *blattaria*	.	.	.	.	1	.	.	1	»	1
» *nigrum*	.	.	.	.	.	1[1]	2	2		
» *lychnitis*	.	.	.	.	1	.	.	2		
Calceolaria rugosa	.	.	.	.	1	.	.	3		
Linaria vulgaris	.	1	.	.	2	.	2	1	Pollen	0
» *alpina*	.	.	.	.	3	.	.	2	Korolle	2
» *cymbalaria*	.	.	.	.	4	.	.	1		
Antirrhinum majus	.	.	.	.	1	.	.	1		
Scrophularia nodosa	.	.	.	.	3	.	4	4		
Gratiola officinalis	.	.	.	.	4	.	.	1		
Veronica longifolia	.	.	.	.	1	.	.	2		
» *triphyllos*	.	.	.	.	1	.	.	1		
Digitalis ferruginea	.	.	.	.	.	.	.	3		
» *purpurata*	.	.	.	.	3	.	.	1		
Melampyrum nemorosum		.	.	.	1	.	.	1		
Lathraea squamaria I.	1	.	.	.	.	.	.	.		
» » II.	0	.	.	.	.	.	.	.		
Pinquicula gypsophila	.	.	.	.	.	.	.	1		
Orobanche caryophyllacea	1	.	.	.	.	.	.	.		
Tecoma grandiflora	.	.	.	.	.	.	.	1		
Ajuga reptans	.	.	.	.	.	.	.	1		
» *montana*	.	.	.	.	2	.	.	1		
Lavandula spica	.	.	.	.	1	.	.	.		
Salvia pratensis I.	.	.	.	.	4	.	4	4	Kelch und Korolle	1
» » II.	.	.	.	.	2	.	2	2		
Thymus serpyllum	.	.	.	.	0	.	.	0		
Origanum majorana	.	.	.	.	1	.	4	4		
Satureja hortensis	.	.	.	.	3	2	.	2		
» *montana*	.	.	.	.	1	.	1	1		
Calamintha alpina	.	.	.	.	.	.	2	3		
Glechoma hederacea	.	.	.	.	.	.	4	2		
Marrubium peregrinum	.	.	.	.	1	1	1	1		
Betonica leucoglossa	.	.	.	.	1	1	1	1		
» *officinalis*	.	.	.	.	1	.	2	2		
Stachys silvatica	.	.	.	.	2	.	.	1		
Galeopsis tetrahit	.	.	.	.	2	.	.	1		
Lamium maculatum	.	.	.	.	4	.	3	.	Kelch	2
» »	.	.	.	.	.	.	.	.	Korolle	1

[1] Mit Mark.

Name	Ganze Pflanze	Untersuchte Organe							
		Wurzel	Stamm		Stengel		Blatt		Verschiedenes
			Holz	Rinde	oben	unten	Stiel	Spreite	
Plektranthus fructicosus	.	.	.	.	2	.	3	1	
Plantago major	.	.	.	.	.	.	3	3	
» *lanceolata*	.	.	.	.	.	.	4	.	Blütenstiel 4
» *arenaria*	.	.	.	.	2	.	2	.	
Gentiana acaulis	.	.	.	.	.	.	1	1	
» *pumila*	.	.	.	.	.	.	.	0	Kelch, Korolle, Staubgefäß 0
» *verna*	.	.	.	.	.	.	.	0	Blütenteile 0
Erythraea centaurium	.	.	.	.	2	.	.	1	Korolle 1
Vinca minor	.	.	.	.	1	.	1	1	.
» *major*	.	.	.	.	2	.	3	3	
Nerium oleander	.	.	.	.	.	.	2	2	unger Sproß 2
Stapelia hirsuta	2	.	.	.	.	.	.	.	
» *variegata*	2	.	.	.	.	.	.	.	
Forsythia suspensa	.	.	1	.	.	.	3	1	
Ligustrum vulgare	.	.	0	0	.	.	0	0	
Asperula odorata	.	.	.	.	3	.	.	2	
» *arvensis*	.	.	.	.	1[1]	.	.	2	
Galium cruciata	.	.	.	.	3	.	.	2	
Sambucus nigra	.	.	.	.	.	.	2	1	
» *ebulus*	.	.	.	.	.	.	3	2	
Valeriana officinalis	.	.	.	.	3	.	2	1	
Dipsacus silvester	.	.	.	.	1	.	3	1	
Knautia arvensis	.	.	.	.	1	.	.	2	
Cucurpita pepo	.	.	.	.	3	.	3	2	
Bryonia dioica	.	.	.	.	2	.	1	1	Saft d. Beere 1
Campanula rapunculoïdes	.	.	.	.	.	1[2]	4	2	
» *rotundifolia*	.	.	.	.	.	.	1	2	
» *barbata*	.	.	.	.	4	.	.	1	
Lobelia spec.	.	.	.	.	2	.	.	2	
Solidago virga aurea	.	.	.	.	2	.	2	.	
» *flabelliformis*	.	.	.	.	.	.	3	2	
Buphthalmum salicifolium	.	.	.	.	2	1	.	3	
Aster leucanthemum	.	.	.	.	3	.	.	2	
» *simplex*	.	.	.	.	2	.	.	1	
» *ericoides*	.	.	.	.	1	.	.	1	
» *bicolor*	.	.	.	.	1	.	.	1	
» *alpinus*	.	.	.	.	.	.	3	1	
Erigeron acer	.	.	.	.	2	.	.	.	
» *canadensis*	.	.	.	.	1	.	1	1	
Bellis perennis	.	.	.	.	.	.	2	1	
Gnaphalium silvaticum	.	.	.	.	.	.	.	1	

[1] Holzig.
[2] Markhältig.

Name	Ganze Pflanze	Untersuchte Organe								
		Wurzel	Stamm		Stengel		Blatt		Verschiedenes
			Holz	Rinde	oben	unten	Stiel	Spreite	
Helianthus annuus	.	.	.	.	.	.	2	2	
Dahlia variabilis	.	.	.	.	3	.	4	2	
Galinsoga parviflora	.	.	.	.	3	.	.	3	
Xanthium strumarium	.	.	.	.	3	.	4	.	
Anthemis austriaca	.	.	.	.	4	3	3	.	Strahlen- Scheiben-blüten 1
Achillea millefolium I.	.	.	.	.	2	.	.	2	
» » II.	1	.	.	.	.	.	1	.	
Matricaria chamomilla	.	.	.	.	3	.	.	2	
Chrysanthemum spec. *hybr.*	.	.	.	.	3	.	2	2	
» *leucanthemum*	.	.	.	.	3	1	.	3	
» *inodorum*	.	2	.	.	2	.	.	2	
Artemisia vulgaris[1]	.	.	.	.	1	.	.	1	
» *absinthium*	.	.	.	.	.	2[2]	3	3	
Senecio wilsoniana	.	.	.	.	.	.	3	3	
» *jacobaea*	.	.	.	.	3	.	4	2	
Kleinia articulata I.	.	.	.	.	3	3	3	3	
» » II.	.	.	.	.	5	5	5	5	
Echinops sphaerocephalus	.	.	.	.	1	.	.	.	
Carduus pannonicus	.	.	.	.	3	.	3	1	
Cirsium monspessulanum	.	.	.	.	4	.	.	4	
Centaurea cyanus I.	.	.	.	.	2	.	.	1	
» » II.	.	.	.	.	3	.	.	3	
» *montana*	.	.	.	.	3	.	.	2	
» *scabiosa*	.	.	.	.	4	3	4	3	
Carlina acaulis	.	.	.	.	.	.	.	3	
Lappa officinalis	.	.	.	.	2	.	.	2	
» *tomentosa*	.	.	.	.	3	.	.	2	
Lactuca sativa	.	.	.	.	4	.	2	.	
Crepis virens	.	.	.	.	2	.	3	.	
» *biennis*	.	.	.	.	.	1[3]	3	1	
Cichorium intybus I.	.	.	.	.	3[2]	.	4	3	
» » II.	.	.	.	.	.	1[2]	3	1	
Taraxacum officinale	.	.	.	.	.	.	3	3	
Lampsana communis	.	.	.	.	3	2	3	3	Milchsaft 1
2. Klasse: *Monocotyledones.*									
Alisma plantago	.	.	.	.	.	.	3	2	Blütenstengel 3
Butomus umbellatus	.	.	.	.	.	.	3	3	

[1] Fruchttragend.
[2] Markhältig.
[3] Holzig.

Name	Ganze Pflanze	Untersuchte Organe							
		Wurzel	Stamm		Stengel		Blatt		Verschiedenes
			Holz	Rinde	oben	unten	Stiel	Spreite	
Stratiotes aloides	.	.	.	.	.	.	.	1	
Hydrocharis morsus ranae	.	.	.	.	.	.	2	2	
Elodea canadensis	.	.	.	.	2	.	.	1	
Scheuchzeria palustris	.	1	.	.	1	.	.	1	
Potamogeton perfoliatus	.	.	.	.	3	.	.	.	
Colchicum autumnale	.	.	.	.	.	.	.	1	
Aloe vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	1	
» *coerulescens*	.	.	.	.	.	.	.	2	
Harlwegia comosa	0	.	.	.	.	.	.	.	
Allium sativum	.	.	.	.	.	.	.	3	
» *cepa*	.	.	.	.	.	.	.	3	Zwiebel 1
Lilium martagon	.	.	.	.	.	.	.	2	
Tulipa gesneriana	.	.	.	.	2[1]	.	.	2	
» *silvestris*	.	.	.	.	.	.	.	3	
Gagea lutea	.	.	.	.	1[1]	.	.	2	
Urginea maritima	.	.	.	.	.	.	.	4	
Scilla bifolia	.	.	.	.	3[1]	.	.	2	Zwiebel 1
Ornithogalum nutans	.	.	.	.	3[1]	.	.	2	
» *umbellatum*	.	.	.	.	.	.	.	1	
Muscari racemosum	.	.	.	.	3[1]	.	.	2	Perigon 2
Asparagus sprengeri	.	.	.	.	1	.	.	2	
Juncus glaucus	.	.	.	.	2	.	.	.	
Clivia miniata	.	.	.	.	.	.	.	2	
Leucojum vernum		.	.	.	.	.	.	2	
Iris pseudacorus		.	.	.	.	.	.	4	
» *germanica*	.	.	.	.	3[1]	.		3	
» *graminea*	.	.	.	.	.	.	.	3	Blütenstengel 3
Cyanotis somaliensis	1	.	.	.	.	.	.	.	Epidermis 1
Zebrina pendula	.	.	.	.	3	.		2	
Cyperus alternifolius	.	.	.	.	1	.	.	1	
» *fuscus*	.	.	.	.	1	.	.	2	
Eleocharis palustris	.	.	.	.	2	.	.	.	
Scirpus maritimus	.	.	.	.	.	1	3	.	
» *silvaticus*	.	.	.	.	3	.	.	1	
Eriophorum alpinum	.	.	.	.	1	.	.	1	
» *vaginatum*	.	.	.	.	1	.	.	1	
Carex echinata	.	0	.	.	.	.	.	1	
» *digitata*	.	.	.	.	1	.	.	1	
» *acutiformis*	.	.	.	.	.	.	.	1	
» *hirta*	.	.	.	.	2	.	.	1	
Zea mays	.	.	.	.	.	1	.	2	Staubgefäß 1
Andropogon ischaemon	.	.	.	.	2	.	.	1	

[1] Blütenstengel.

Name	Ganze Pflanze	Untersuchte Organe							
		Wurzel	Stamm		Stengel		Blatt		Verschiedenes
			Holz	Rinde	oben	unten	Stiel	Spreite	
Panicum capillare	.	.	.	.	1	.	.	1	
Agrostis alba	.	.	.	.	2	.	.	2	
» *stolonifera* I.	.	.	.	.	2	.	.	2	
» » II.	.	.	.	.	1	.	.	2	
Alopecurus pratensis	.	.	.	.	2	.	.	2	
Phleum pratense	.	.	.	.	2	.	.	.	
» *alpinum*	.	.	.	.	1	.	.	1	
» *asperum*	.	.	.	.	3	.	.	2	
Phragmites communis	.	.	.	.	4	.	.	4	
Avena sativa	.	.	.	.	1	.	.	1	
» *flavescens*	.	.	.	.	3	.	.	1	
Arrhenatherum elatius	.	.	.	.	1	.	.	1	
Briza media	.	.	.	.	2	.	.	2	
Poa nemoralis	.	.	.	.	2	.	.	1	
» *pratensis*	.	.	.	.	3	.	.	2	
Glyceria distans	.	.	.	.	.	.	.	2	
Dactylis glomerata	.	.	.	.	.	1	.	1	
Festuca elatior	.	.	.	.	1	.	.	1	
Bromus erectus	.	.	.	.	3	.	.	2	
» *inermis*	.	.	.	.	.	1	.	1	
» *tectorum*	.	.	.	.	1	.	.	1	
Brachypodium pinnatum	.	.	.	.	.	.	.	2	
Triticum repens	.	.	.	.	2	.		.	
Hordeum murinum	.	.	.	.	1	.	.	2	
» *jubatum*	.	.	.	.	1	.	.	1	
Lolium pratense	.	.	.	.	3	.	.	1	
Nardus stricta	.	.	.	.	.	.	.	2	
Bambusa stricta	.	.	.	.	0	.	.	0	
Cypripedium insigne	.	.	.	.	.	.	.	1	
Orchis albida	.	.	.	.	1	.	.	0	Knolle 0
Coelogyne cristata	.	.	.	.	.	.	.	0	
Cattleya spec.	.	.	.	.	.	.	.	0	
Oncidium splendidum	.	.	.	.	.	.	.	0	
» *baueri*	.	.	.	.	.	.	.	0	
Epidendron spec.	.	.	.	.	.	.	.	0	
Sarcanthus rostratus	.	.	.	.	.	.	.	0	
Acampe papillosa	.	.	.	.	.	.	.	0	
Arum maculatum	.	.	.	.	.	.	1	1	
Amorphophallus rivieri	.	.	.	.	.	.	3	2	
Lemna trisulca	1	.	.	.	.	.	.	.	
» *minor*	1	.	.	.	.	.	.	.	

Aus dieser Tabelle ersieht man, daß sich die verschiedenen Familien des Pflanzenreiches bezüglich des Chloridgehaltes verschieden verhalten. Während die Vertreter einiger von ihnen teils zur Gänze teils in großer Anzahl Chloride aufspeichern, kann man andere wieder geradezu als salzscheu bezeichnen.

Besonders salzliebend sind folgende: Die Equisetaceen, Canabaceen, Ulmaceen, Urticaceen, Euphorbiaceen, Polygonaceen, Chenopodiaceen, Amarantaceen, Aisoaceen, Cruciferen, Tamaricaceen, Malvaceen, Umbelliferen, Primulaceen, Compositen, Liliaceen und Iridaceen.

Typisch salzscheu hingegen sind: Die Cyanophyceen und Chlorophyceen des Süßwassers, Lichenes, Bryophyten, Lycopodiales, Filicales, Coniferen, Betulaceen, Salicaceen, Crassulariaceen, Rosaceen, Ericaceen und Orchideen. Wie sich in dieser Hinsicht die Cyanophyceen und Chlorophyceen des Meeres verhalten, kann ich auf Grund meiner lückenhaften Untersuchungen nicht sagen. Es wird dies das Studium einer späteren Arbeit sein. Die wenigen Chlorophyceen des Meeres (siehe Tabelle), die ich untersuchte, zeigten einen auffallend geringen Chlorgehalt.

Was die Verteilung des Chlors innerhalb der Pflanze betrifft, so zeigen die Untersuchungen folgendes:

Der Chlorgehalt nimmt im allgemeinen von der Wurzel zur Stammspitze zu. Reich an Chlor sind nur die parenchymatischen zellsaftreichen Gewebe, so daß es nicht unwahrscheinlich ist, daß die Chloride in Zellsaft gelöst sind. Die jungen Internodien in der Nähe der Sproßspitzen, ferner Blattstiele, Adern des Blattes, fleischige Wurzeln (*Daucus carota*, *Apium graveolens*), Rhizome (*Davallia*) zeichnen sich immer durch einen größeren Chloridgehalt aus, während das übrige Gewebe der Pflanze, sei es das chlorophyllhaltige Mesophyll, die Epidermis, Haare oder die Blütenteile, nur gering reagieren. Verholztes Gewebe, Spaltöffnungen, Pollen und Samen enthalten nur Spuren oder sind frei von Chloriden. Zellsäfte wie Milchsäfte reagieren bei chloridreichen Pflanzen immer stark, bei chloridfreien dagegen nicht.

Was die Verteilung des Chlors in der Querrichtung des Stammes anbelangt, so lokalisiert sich dieses in dem Rindenparenchym und dem Mark, so lange dieses zellsaftreich ist. Epidermis und Stranggewebe, wenn es verholzt ist, weisen nur Spuren auf.

Schimper[1] bemerkt, daß die Chloride eine Vorliebe für chlorophyllhaltiges Gewebe zeigen. Ich habe zwar seine Pflanzen nicht untersucht, aber meine Ergebnisse stehen insoweit mit seiner Ansicht in Widerspruch, als gerade von den parenchymatischen Geweben das chlorophyllhaltige nur Spuren von Chloriden aufweist, während das chlorophyllfreie immer eine größere Menge als jenes enthält.

Pflanzen nach Vegetationsformationen geordnet.

Flora der Wälder.

Name	Ganze Pflanze	Untersuchte Organe								
		Wurzel	Stamm		Stengel		Blatt		Verschiedenes	
			Holz	Rinde	oben	unten	Stiel	Spreite		
Pilze, Moose und Farnpflanzen.										
Clavaria flava	0	.	.	.	.	.	.	.		
Boletus scaber	2	.	.	.	.	.	.	.		
Cantharellus cibarius	0	.	.	.	.	.	.	.		
Lactaria deliciosa	0	.	.	.	.	.	.	.	Milchsaft	0
Agaricus bicolor	0	.	.	.	.	.	.	.		
» *muscarius*	3	.	.	.	.	.	.	.	Stiel	4
» *procerus*	2	.	.	.	.	.	.	.		
Lycoperdon spec.	0	.		.	.	.		.		
Leucobryum glaucum	.	.	.	.	.	.	.	.	Sproß	0
Bryum capillare	.	.	.	.	.	.	.	.	»	0
Mnium punctatum	.	.	.	.	.	.	.	.	»	1
» *stellare*	.	.	.	.	.	.	.	.	»	0
Polytrichum spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	»	0
Leskea polycarpa	.	.	.	.	.	.	.	.	»	0

[1] Schimper A. F. W., Zur Frage der Assimilation der Mineralsalze durch die grüne Pflanze. Flora 1890.

Name	Ganze Pflanze	Untersuchte Organe							
		Wurzel	Stamm		Stengel		Blatt		Verschiedenes
			Holz	Rinde	oben	unten	Stiel	Spreite	
Thuidium tamariscinum	.	.	.	.	.	.	.	.	Sproß 0
Hypnum cupressiforme	.	.	.	.	.	.	.	.	» 0
Lycopodium annotinum	.	.	.	.	0	0	.	.	Sporophyll 0
» *clavatum*	.	.	.	.	0	0	.	.	» 0
Pteridium aquilinum	.	.	.	.	.	.	.	1	
Nadelhölzer.									
Taxus baccata	.	.	0	.	.	.		0	
Cupressus sempervirens	.	.	0	.	.	.	.	0	
» *fastigata*	.	.	0	.	.	.	.	0	
Thuja occidentalis	.	.	0	.	.	.	.	0	
Juniperus communis	.	.	0	.	.	.	.	0	
Abies alba	.	.	0	.	.	.	.	0	
Picea excelsa	.	.	0	.	.	.	.	0	
Larix decidua	.	.	0	.	.	.	.	0	
Pinus nigra	.	.	0	.	.	.	.	0	
» *pumilio*	.	.	0	.	.	.	.	0	
Laubhölzer.									
Betula alba	.	.	1	1	.	.	.	1	
Carpinus betulus	.	.	1	1	.	.	1	1	
Corylus avellana	.	.	1	1	.	.	1	1	
Castanea sativa	.	.	0	0	.	.	0	0	
Salix alba	.	.	0	.	.	.	0	0	
Ulmus campestris	.	.	1	.	.	.	4	1	
» *acutifolia*	.	.	1	.	.	.	2	1	
Tilia europea	.	.	0	1	.	.	1	1	
Acer platanoides	.	.	0	.	.	.	.	1	
Aesculus macrostachya	.	.	0	1	.	.	.	1	
Ilex aquifolium	.	.	.	.	.	.	1	1	
Rhamnus frangula	.	.		0	.	.	.	0	
Rubus fruticosus	.	.	.	.	.	.	.	2	Zweig 1
Cydonia vulgaris	.	.	0	.	.	.	0	0	
Pirus spectabilis	.	.	0	0	.	.	0	0	
» *malus*	.	.	0	.	.	.	0	0	
Prunus communis	.	.	.	.	.	.	.	.	Same 0
» » *nana*	.	.	0	.	.	.	0	0	
» *avium*	.	.	.	0	.	.	.	0	Korolle 1
» *cerasifera*	.	.	1	.	.	.	1	1	
» *padus*	.	.	0	.	.	.	1	0	
Robinia pseudacacia	.	.	0	.	.	.	1	0	Korolle 1
Daphne mecereum	.	.	0	0	.	.	0	0	

Name	Ganze Pflanze	Untersuchte Organe								
			Stamm		Stengel		Blatt		Verschiedenes
		Wurzel	Holz	Rinde	oben	unten	Stiel	Spreite	
Kräuter.									
Euphorbia amygdaloides I.	.	.	.	.	2	.	.	1	Milchsaft 3
» » II.	.	.	.	.	2	.	.	.	» 1
Silene nutans	.	.	.	.	2	.	.	2	
Stellaria holostea	.	.	.	.	3	3	3	3	
Helleborus viridis	.	.	.	.	1	.	1	1	
» *niger*	.	.	.	.	.	.	2	1	
Anemone hepatica	.	.	.	.	4	.	.	2	
Corydalis cava	.	.	.	.	2	.	.	.	
Viola odorata	.	.	.	.		.	2	2	
Hypericum perforatum	.	.	.	.	1	.	.	1	
Geranium robertianum	.	.	.	.	2	.	2	1	
Polygala chamaebuxus	.	.	.	.	1	.	.	1	
Fragaria vesca	.	.	.	.	.	.	3	1	
Geum urbanum	.	.	.	.	3	.	.	2	
Agrimonia eupatoria I.	.	.	.	.	1	.	2	2	
» » II.	.	.	.	.	.	.	3	3	Blütenstiel 3
Astragalus glycyphyllos	.	.	.	.	2	1	.	1	
Orobus vernus	.	.	.	.	3	2	.	2	
Cytisus nigricans	.	.	.	.	1	.	1	1	
Circaea lutetiana	.	.	.	.	3	.	.	1	
Chaerophyllum temulum	.	.	.	.	1	.	4	2	
» *aureum*	.	.	.	.	1	.	3	1	
Torilis anthriscus	.	1	.	.	2	.	.	1	
Monotropa hypopitys	0	.	.	.	.	.	.	.	
Primula acaulis	.	.	.	.	.	.	4	4	
» *officinalis*	.	.	.	.	.	.	3	3	
Cyclamen europeum	.	.	.	.	.	.	.	2	
Lysimachia nummularia	.	.	.	.	.	.	3	2	
Symphytum tuberosum	.	.	.	.	3	.	.	2	
Atropa belladona	.	.	.	.	4	.	3	2	
Melampyrum nemorosum	.	.	.	.	1	.	.	1	
Lathraea squamaria I.	1	.	.	.	.	.	.	.	
» » II.	0	.	.	.	.	.	.	.	
Ajuga reptans	.	.	.	.		.	.	1	
Betonica officinalis	.	.	.	.	1	.	2	2	
Stachys silvatica	.	.	.	.	2	.	.	1	
Galeopsis tetrahit	.	.	.	.	2	.	.	1	
Lamium maculatum	.	.	.	.	4	.	3	.	Kelch 2
» »	.	.	.	.	.	.	.	.	Korolle 1
Vinca minor	.	.	.	.	1	.	1	1	
Asperula odorata	.	.	.	.	3	.	.	2	
Campanula rapunculoides	.	.	.	.	.	1[1]	4	2	

[1] Markhältig.

Name	Ganze Pflanze	Untersuchte Organe							
		Wurzel	Stamm		Stengel		Blatt		Verschiedenes
			Holz	Rinde	oben	unten	Stiel	Spreite	
Solidago virga aurea	.	.	.	.	2	.	2	.	
Gnaphalium silvaticum	.	.	.	.	.	.	.	1	
Senecio jacobaea	.	.	.	.	3	.	4	2	
Lilium martagon	.	.	.	.	.	.	.	2	
Tulipa silvestris	.	.		.	.	.·	.	3	
Gagea lutea	.	.	.	.	1	.	.	2	
Leucojum vernum	.	.	.	.	.	.	.	2	
Scirpus silvaticus	.	.	.	.	3	.	.	1	
Carex digitata	.	.	.	.	1	.	.	1	
Poa nemoralis	.	.	.	.	2	.	.	1	
Arum maculatum	.	.	.	.	.	.	1	1	

Segetalflora.

Name	Ganze Pflanze	Untersuchte Organe							
		Wurzel	Stamm		Stengel		Blatt		Verschiedenes
			Holz	Rinde	oben	unten	Stiel	Spreite	
Equisetum arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	fertil. Sproß 3
Cannabis sativa	.	.	.	.	3	.	4	2	
Urtica urens	.	.	.	.	4	4	4	4	
Polygonum lapathifolium	.	.	.	.	2	2	.	2	
Mercurialis annua	.	.	.	.	3	.	3	2	
Euphorbia peplus	.	.	.	.	3	2	.	2	Milchsaft 3
Chenopodium album	.	.	.	.	4	4	4	2	
» *polyspermum*	.	.	.	.	3	3	3	3	
» *glaucum*	.	.	.	.	3	3	3	3	
Kochia scoparia	.	.	.	.	3	.	4	4	
Amarantus albus	.	.	.	.	2	.	.	1	
Stellaria media	.	.	.	.	3	3	3	3	
Agrostemma githago	.	.	.	.	2	.	.	.	Korolle 2
» »	.	.	.	.	.	.	.	.	Fruchtknoten und Griffel 1
Nigella arvensis	.	.	.	.	2	2	.	1	
Delphinium consolida	.	.	.	.	3	.	.	.	Korolle 2
» »	.	.	.	.	.	.	.	.	Fruchtknot. 1
Ranunculus arvensis	.	.	.	.	1	.	.	1	

Name	Ganze Pflanze	Untersuchte Organe							
		Wurzel	Stamm		Stengel		Blatt		Verschiedenes
			Holz	Rinde	oben	unten	Stiel	Spreite	
Papaver somniferum	.	.	.	.	.	.	2	1	
» *rhoeas*	.	.	.	.	3	.	.	2	
» *dubium*	.	3	.	.	4	.	.	4	
Fumaria officinalis	.	.	.	.	4	.	.	3	
Capsella bursa pastoris	.	.	.	.	.	.	2	2	
Lepidium campestre	.	.	.	.	4	.	.	1	
Brassica oleracea f. *capitata*	.	.	.	.	.	.	4	2	
» » f. *botrytis*	.	.	.	.	.	.	4	2	
Sinapis arvensis	.	2	.	.	4	.	3	3	Korolle 1
» »	.	.	.	.	.	.	.	.	Fruchtknot. 2
Raphanus raphanistrum	.	.	.	.	.	2	.	3	
» *sativus* f. *radiola*	.	2	.	.	.	.	4	.	
Viola tricolor	.	.	.	.	.	.	2	2	
Malva rotundifolia	.	.	.	.	3	.	3	2	
Geranium molle	.	.	.	.	.	.	2	1	
Lens esculenta	.	.	.	.	1	.	2	1	
Vicia sativa	.	.	.	.	2	.	.	1	
Phaseolus vulgaris	.	.	.	.	1	.	.	1	
Trifolium arvense	.	.	.	.	1	.	3	1	
Medicago lupulina[1]	.	.	.	.	2	.	4	3	
» *sativa*	.	.	.	.	2	.	4	2	
Petroselinum sativum	.	2	.	.	.	.	3	2	
Convolvulus arvensis	.	.	.	.	2	.	3	1	
Veronica triphyllos	.	.	.	.	1	.	.	1	
Galeopsis tetrahit	.	.	.	.	2	.	.	1	
Asperula arvensis	.	.	.	.	1[2]	.	.	2	
Anthemis austriaca	.	.	.	.	4	3	3	.	Strahlen- u. Scheibenblüten 1
Matricaria chamomilla	.	.	.	.	3	.	.	2	
Chrysanthemum inodorum	.	2	.	.	2	.	.	2	
Centaurea cyanus I	.	.	.	.	2	.	.	1	
» » II	.	.	.	.	3	.	.	3	
Lampsana communis	.	.	.	.	3	2	3	3	Milchsaft 1
Allium sativum	.	.	.	.	.	.	.	3	
» *cepa*	.	.	.	.	.	.	.	3	Zwiebel 1
Zea mays	.	.	.	.	2	1	.	2	
Avena sativa	.	.	.	.	1	.	.	1	
Bromus erectus	.	.	.	.	3	.	.	2	
» *inermis*	.	.	.	.	.	1	.	1	
Triticum repens	.	.	.	.	2	.	.	.	
Hordeum murinum	.	.	.	.	1	.	.	2	

[1] Kultiviert.
[2] Holzig.

Ruderalflora.

Name	Ganze Pflanze	Untersuchte Organe							
		Wurzel	Stamm		Stengel		Blatt		Verschiedenes
			Holz	Rinde	oben	unten	Stiel	Spreite	
Urtica urens	.	.	.	.	4	4	4	4	
» *dioica*	.	.	.	.	4	4	4	3	
Parietaria officinalis	.	.	.	.	.	.	3	3	
Rumex crispus	.	.	.	.	2	1[1]	2	2	
» *conglomeratus*	.	.	.	.	3	2[1]	3	3	
» *sanguineus*	.	.	.	.	3	3	2	3	
Polygonum aviculare	.	.	.	.	3	3	3	3	
» *persicaria*	.	.	.	.	3	3	3	.	
Chenopodium vulvaria		.	.	.	4	.	4	4	
» *polyspermum*	.	.	.	.	3	3	3	3	
» *album*	.	.	.	.	4	4	4	2	
» *opulifolium*	.	.	.	.	3	3	3	3	
» *murale*	.	2	.	.	4	4	4	4	
» *glaucum*	.	.	.	.	3	3	3	3	
» *bon. henricus*	.	.	.	.	4	4	4	2	
Atriplex hastatum	.	.	.	.	3	.	3	2	
Amarantus retroflexus	.	.	.	.	4	.	3	2	
Saponaria officinalis	.	1	.	.	3	.	4	.	Fruchtknoten u. Korolle 1
Sisymbrium sophia	.	.	.	.	1	.	1	1	
Capsella bursa pastoris	.	.	.	.	.	.	2	2	
Erodium cicutarium	.	.	.	.	1	.	3	1	
Agrimonia eupatoria I.	.	.	.	.	1	.	2	2	
» » II.	.	.	.	.	.	.	3	3	
Eryngium campestre	.	.	.	.	4	.	4	4	
Daucus carota	.	.	.	.	.	1[1]	4	2	
Anchusa officinalis I.	.	.	.	.	2	.	3	2	
» » II.	.	.	.	.	.	.	2	1	
Solanum nigrum	.	.	.	.	2	.	4	1	
Datura stramonium	.	.	.	.	2	.	4	1	
Scrophularia nodosa	.	.	.	.	3	.	4	4	
Lamium maculatum	.	.	.	.	4	.	3	.	Kelch 2
» »	.	.	.	.	.	.	.	.	Korolle 1
Plantago major	.	.	.	.	.	.	3	3	
» *lanceolata*	.	.	.	.	.	.	4	.	Blütenstengel 4
Galinsoga parviflora	.	.	.	.	3	.	.	3	
Xanthium strumarium	.	.	.	.	3	.	4	.	
Anthemis austriaca	.	.	.	.	4	3	3	.	Strahlen- u. Scheibenblüten 1
Chrysanthemum inodorum	.	2	.	.	2	.	.	2	

[1] Holzig.

Name	Ganze Pflanze	Untersuchte Organe								
		Wurzel	Stamm		Stengel		Blatt		Verschiedenes
			Holz	Rinde	oben	unten	Stiel	Spreite	
Senecio jacobaea	.	.	.	.	3	.	4	2	
Lappa officinalis	.	.	.	.	2	.	.	2	
» *tomentosa*	.	.	.	.	3	.	.	2	
Crepis virens	.	.	.	.	2	.	3	.	
Cichorium intubus I	.	.	.	.	.	1[1]	3	1	
» » II	.	.	.	.	3[1]	.	4	3	
Taraxacum officinale	.	.	.	.	.	.	3	3	
Lampsana communis	.	.	.	.	3	2	3	3	Milchsaft 1

[1] Markhältig.

Flora der Gewässer.

Name	Ganze Pflanze	Untersuchte Organe								
		Wurzel	Stamm		Stengel		Blatt		Verschiedenes
			Holz	Rinde	oben	unten	Stiel	Spreite	
A. Submerse Pflanzen.									
Oscillatoria princeps	1	.	.	.	.	.	.	.	
» *limosa*	1	.	.	.	.	.	.	.	
Spirogyra fallax	1	.	.	.	.	.	.	.	
» *rivularis*	1	.	.	.	.	.	.	.	
» (4 andere Species)	1	.	.	.	.	.	.	.	
Zymnema spec. I	1	.	.	.	.	.	.	.	
» » II	1	.	.	.	.	.	.	.	
Mougeotia viridis	1	.	.	.	.	.	.	.	
Oedogonium spec.	1	.	.	.	.	.	.	.	
Vaucheria spec. I.[1]	1	.	.	.	.	.	.	.	
» » II.[1]	1	.	.	.	.	.	.	.	
Udotea desfontanii	2	.	.	.	.	.	.	.	
Clodophora fracta	2	.	.	.	.	.	.	.	
» spec.[1]	1	.	.	.	.	.	.	.	
» *utriculosa*[1]	1	.	.	.	.	.	.	.	
Chara fragilis	2	.	.	.	.	.	.	.	Zellsaft 2
Fontinalis antipyretrica	.	.	.	.	.	.	.	.	Sproß 0
Ceratophyllum demersum	.	.	.	2	.	.	.	2	
Stratiotes aloides	.	.	.	.	.	.	.	1	
Elodea canadensis	.	.	.	2	.	.	.	1	
Potamogeton perfoliatus	.	.	.	3	.	.	.	.	

[1] Aus dem Meerwasser.

Name	Ganze Pflanze	Untersuchte Organe							
		Wurzel	Stamm		Stengel		Blatt		Verschiedenes
			Holz	Rinde	oben	unten	Stiel	Spreite	
B. Pflanzen, teilweise submers oder mit Schwimmblättern.									
Polygonum amphibium ...	.	.	.	.	.	.	3	2	
Nuphar luteum	.	.	.	.	.	.	3	1	
Nymphea alba	.	.	.	.	.	.	2	.	
Myriophyllum proserpinacoides	.	.	.	.	3	.	.	3	
Hippuris vulgaris	.	.	.	.	3	.	.	.	
Hydrocharis morsus ranae.	.	.	.	.	.	.	2	2	
Lemna trisulca	1	.	.	.	.	.	.	.	
» *minor*	1	.	.	.	.	.	.	.	

Flora der sonnigen Hügel.

Name	Ganze Pflanze	Untersuchte Organe							
		Wurzel	Stamm		Stengel		Blatt		Verschiedenes
			Holz	Rinde	oben	unten	Stiel	Spreite	
Silene nutans	.	.	.	.	2	.	.	2	
» *inflata*	.	.	.	.	1	.	.	2	
Tunica saxifraga	.	.	.	.	1	.	.	1	
Dianthus carthusianorum .	.	.	.	.	2	.	.	2	
» *deltoides*	.	.	.	.	.	1[1]	.	2	
Anemone pulsatilla	.	.	.	.	2	.	.	.	Kelch und Korolle 1
Ranunculus repens	.	1	.	.	.	2	1	.	
Adonis vernalis	.	.	.	.	.	1	2	1	
Reseda lutea	.	.	.	.	1	1	1	1	
Sedum purpureum	.	.	.	.	.	.	.	1	Blütenstiel 1
Potentilla opaca	.	.	.	.	.	.	.	1	
Ulmaria filipendula	.	.	..	.	2	.	.	2	
Poterium sanguisorba	.	.	.	.	3	.	.	2	
Rosa canina	.	.	1	1	.	.	.	1	
Astragalus onobrychis	.	.	.	.	2	.	2	1	
Coronilla varia	.	.	.	.	.	0	1	1	

[1] Holzig.

Name	Ganze Pflanze	Untersuchte Organe								
		Wurzel	Stamm		Stengel		Blatt		Verschiedenes
			Holz	Rinde	oben	unten	Stiel	Spreite	
Verbascum thapsus	.	.	.	.	.	.	2	2	
» *nigrum*	.	.	.	.	.	1[1]	2	2	
» *lychnitis*	.	.	.	.	1	.	.	2	
Linaria vulgaris	.	1	.	.	2	.	2	1	
Thymus serpyllum	.	.	.	.	0	.	.	0	
Salvia pratensis I	.	.	.	.	4	.	4	4	
» » II	.	.	.	.	2	.	2	2	
Knautia arvensis	.	.	.	.	1	.	.	2	
Buphthalmum salicifolium	.	.	.	.	2	1	.	3	
Chrysanthemum leucanthemum	.	.	.	.	3	1	.	3	
Artemisia vulgaris[2]	.	.	.	.	1	.	.	1	
» *absinthium*	.	.	.	.	.	2[1]	3	3	
Centaurea scabiosa	.	.	.	.	4	3	4	3	
Carlina acaulis	.	.	.	.	.	.	.	3	
Crepis virens	.	.	.	.	2	.	3	.	
Cichorium intybus I	.	.	.	.	3[1]	.	4	3	
» » II	.	.	.	.	.	1[1]	3	1	
Andropogon ischaemon	.	.	.	.	2	.	.	1	
Agrostis alba	.	.	.	.	2	.	.	2	
» *stolonifera* I	.	.	.	.	2	.	.	2	
» » II	.	.	.	.	1	.	.	2	
Phleum pratense	.	.	.	.	2	.	.	.	
Avena flavescens	.	.	.	.	3	.	.	1	

[1] Markhältig.
[2] Fruchttragend.

Flora der Sandfelder (Binnendünen).

Name	Ganze Pflanze	Untersuchte Organe								
		Wurzel	Stamm		Stengel		Blatt		Verschiedenes
			Holz	Rinde	oben	unten	Stiel	Spreite	
Corispermum marschallii	.	.	.	.	0	.	.	0	
» *nitidum*	.	.	.	.	1	.	.	1	
Kochia arenaria	.	.	.	.	2	.	.	2	
» *prostrata*	.	.	.	.	2	.	.	.	

Name	Ganze Pflanze	Untersuchte Organe							
		Wurzel	Stamm		Stengel		Blatt		Verschiedenes
			Holz	Rinde	oben	unten	Stiel	Spreite	
Herniaria hirsuta	.	.	.	.	2	2	2	2	
Arenaria serpyllifolia	.	.	.	.	1	.	.	1	
» *rubra*	.	.	.	.	2	.	.	2	
» *marginata*	.	.	.	.	4	.	.	2	
Polycnemum arvense	.	.	.	.	1	.	.	1	
» *majus*	.	.	.	.	1	.	.	1	
Oenothera biennis	.	.	.	.	1	.	.	1	
Sedum acre	.	.	.	.	.	.	.	1	
Marubium peregrinum	.	.	.	.	1	1	1	1	
Plantago arenaria	.	.	.	.	2	.	2	.	
Erigeron acer	.	.	.	.	2	.	.	.	
» *canadensis*	.	.	.	.	1	.	1	1	

Uferflora.

Name	Ganze Pflanze	Untersuchte Organe							
		Wurzel	Stamm		Stengel		Blatt		Verschiedenes
			Holz	Rinde	oben	unten	Stiel	Spreite	
Salix alba	.	.	0	.	.	.	0	0	
Rumex crispus	.	.	.	.	2	1[1]	2	2	
» *obtusifolius*	.	.	.	.	3	3	3	3	
» *maritimus*[2]	.	.	.	.	3	3	.	2	
Polygonum lapathifolium	.	.	.	.	2	2	.	2	
» *amphibium*	.	.	.	.	.	.	3	2	
Euphorbia palustris	.	.	.	.	4	4	.	3	Blattnerv 4
Stellaria media	.	.	.	.	3	3	3	3	
Caltha palustris	.	.	.	.	.	.	3	2	
Lythrum salicaria I	.	.	.	.	2	2	2	2	
» » II	.	.	.	.	4	2[1]	.	3	
» *hyssopifolium*	.	.	.	.	3	.	.	3	
Epilobium parviflorum	.	.	.	.	0	.	.	0	
Lysimachia vulgaris	.	.	.	.	2	.	3	1	
Symphytum officinale	.	1	.	.	2	.	3	1	Blattadern 2
Myosotis palustris	.	.	.	.	3	.	.	2	

[1] Holzig.
[2] Herbarpflanze.

Name	Ganze Pflanze	Untersuchte Organe								
		Wurzel	Stamm Stengel				Blatt		Verschiedenes	
			Holz	Rinde	oben	unten	Stiel	Spreite		
Gratiola officinalis	.	.	.	.	4	.	.	1		
Veronica longifolia	.	.	.	.	1	.	.	2		
Valeriana officinalis	.	.	.	.	3	.	2	1		
Alisma plantago	.	.	.	.	.	.	3	2		
Butomus umbellatus	.	.	.	.	.	.	3	3		
Scheuchzeria palustris	.	1	.	.	1	.	.	1		
Scilla bifolia	.	.	.	.	3	.	.	2	Zwiebel	1
Juncus glaucus	.	.	.	.	2	.	.	.		
Iris pseudacorus	.	.	.	.	.	.	.	4		
Cyperus alternifolius	.	.	.	.	1	.	.	1		
Eleocharis palustris	.	.	.	.	2	.	.	.		
Scirpus maritimus	.	.	.	.	.	1	3	.		
» *silvaticus*	.	.	.	.	3	.	.	1		
Phragmites communis	.	.	.	.	4	.	.	4		

Flora der Wiesen und Wiesenmoore.

Name	Ganze Pflanze	Untersuchte Organe								
		Wurzel	Stamm Stengel				Blatt		Verschiedenes	
			Holz	Rinde	oben	unten	Stiel	Spreite		
Bryum binum	.	.	.	.	.	.	.	.	Sproß	0
Rumex acetosa	.	.	.	.	3	3	3	3		
» *acetosella*	.	.	.	.	2	2	2	2		
Lychnis flos cuculi	.	.	.	.	2	.	.	1		
Caltha palustris	.	.	.	.	.	.	3	2		
Trollius europeus	.	.	.	.	2	.	.	1		
Ranunculus repens	1	.	.	.	.	.	2	1		
Cardamine pratensis	.	.	.	.	.	.	4	3		
Geranium pratense	.	.	.	.	3	.	3	1		
Alchimilla vulgaris	.	.	.	.	1	.	.	1		
Lathyrus pratensis	.	.	.	.	1	.	.	2		
Trifolium pratense	.	.	.	.	1	.	1	1		
Lotus corniculatus	.	.	.	.	1	1	.	1		
Primula acaulis	.	.	.	.	.	.	4	4	Epidermis	1
» *officinalis*	.	.	.	.	.	.	3	3		

Name	Ganze Pflanze	Untersuchte Organe							
		Wurzel	Stamm		Stengel		Blatt		Verschiedenes
			Holz	Rinde	oben	unten	Stiel	Spreite	
Lysimachia nummularia	.	.	.	.	.	.	3	2	
Convolvulus arvensis	.	.	.	.	2	.	3	1	
Symphytum officinale	.	1	.	.	2	.	3	1	
Gratiola officinalis	.	.	.	.	4	.	.	1	
Orobanche caryophylacea	1	.	.	.	.	.	.	.	
Salvia pratensis I	.	.	.	.	4	.	4	4	
» » II	.	.	.	.	2	.	2	2	
Plantago major	.	.	.	.	.	.	3	3	
» *lanceolata*	.	.	.	.	.	.	4	.	Blütenstiel 4
Gentiana verna	.	.	.	.	.	.	.	0	Blütenteile 0
Erythraea centaureum	.	.	.	.	2	.	.	1	Korolle 1
Valeriana officinalis	.	.	.	.	3	.	2	1	
Campanula rotundifolia	.	.	.	.	.	.	1	2	
» *barbata*	.	.	.	.	4	.	.	1	
Buphthalmum salicifolium	.	.	.	.	2	1	.	3	
Bellis perennis	.	.	.	.	.	.	2	1	
Achillea millefolium I	.	.	.	.	2	.	.	2	
» » II	1	.	.	.	.	.	1	.	
Chrysanthemum leucanthemum	.	.	.	.	3	1	.	3	
Carduus pannonicus	.	.	.	.	3	.	3	1	
Centaurea scabiosa	.	.	.	.	4	3	4	3	
Taraxacum officinale	.	.	.	.	.	.	3	3	
Colchicum autumnale	.	.	.	.	.	.	.	1	
Muscari racemosum	.	.	.	.	3	.	.	2	
Carex acutiformis	.	.	.	.	.	.	.	1	
Agrostis stolonifera	.	.	.	.	2	.	.	2	
Alopecurus pratensis	.	.	.	.	2	.	.	2	
Phleum pratense	.	.	.	.	2	.	.	.	
Briza media	.	.	.	.	2	.	.	2	
Poa pratensis	.	.	.	.	3	.	.	2	
Bromus erectus	.	.	.	.	3	.	.	2	
Lolium pratense	.	.	.	.	3	.	.	1	
Triticum repens	.	.	.	.	2	.	.	.	
Orchis albida	.	.	.	.	1	.	.	0	Knolle 0

Felsen- und Gebirgsflora.

Name	Ganze Pflanze	Untersuchte Organe							
		Wurzel	Stamm		Stengel		Blatt		Verschiedenes
			Holz	Rinde	oben	unten	Stiel	Spreite	
Cetraria islandica	0	.	.	.	.	.	.	.	
Adiantum capillus veneris	.	.	.	.	.	.	.	1	
Scolopendrium vulgare	.	.	.	.	.	.	.	1	
Pinus pumilio	.	.	0	.	.	.	.	0	
Salix rediculata	.	.	0	.	.	.	0	0	
» *retusa*	.	.	0	.	.	.	0	0	
Tunica saxifraga	.	.	.	.	1	.	.	1	Kelch und Korolle 1
Dianthus barbatus	.	.	.	.	.	1	.	1	
Anemone sulphurea	.	.	.	.	3	.	.	2	
Papaver alpinum	.	.	.	.	.	.	2	2	Korolle 1
» »	.	.	.	.	.	.	.	.	Staubgefäß 2
Sisymbrium austriacum	.	1	.	.	2	.	4	.	Mark 2
Allysum saxatile	.	.	.	.	.	.	1	1	
Sempervivum tectorum	.	.	.	.	.	.	.	2	Epidermis 1
» *alpinum*	.	.	.	.	.	.	.	2	
Sedum acre	.	.	.	.	.	.	.	1	
» *aïzoon*	.	.	.	.	.	.	.	0	
Saxifraga aïzoides	.	.	.	.	.	.	.	3	
» *rotundifolia*	.	.	.	.	.	1[1]	.	2	
» *sedoides*	.	.	.	.	.	.	.	2	Blütenstengel 1
» *caesia*	.	.	.	.	.	.	.	1	
» *aïzoon*	.	.	.	.	.	.	.	2	Korolle u. Blütenstiel 1
» *umbrosa*	.	.	.	.	.	.	2	2	
Cyclamen europeum	.	.	.	.	.	.	.	2	
Myosotis alpestris	.	.	.	.	1	.	.	1	
Linaria alpina	.	.	.	.	3	.	.	2	Korolle 2
Linaria cymbalaria	.	.	.	.	4	.	.	1	
Calamintha alpina	.	.	.	.	.	.	2	3	
Satureja montana	.	.	.	.	1	.	1	1	
Ajuga montana	.	.	.	.	2	.	.	1	
Gentiana acaulis	.	.	.	.	.	.	1	1	
» *pumila*	.	.	.	.	.	.	.	0	Kelch, Korolle und Staubgefäß 0
» »	.	.	.	.	.	.	.	.	
Campanula barbata	.	.	.	.	4	.	.	1	
Aster alpinus	.	.	.	.	.	.	3	1	
Centaurea montana	.	.	.	.	3	.	.	2	

[1] Holzig.

Heideflora.

Name	Ganze Pflanze	Untersuchte Organe							
		Wurzel	Stamm		Stengel		Blatt		Verschiedenes
			Holz	Rinde	oben	unten	Stiel	Spreite	
a) Auf trockenem Boden.									
Cetraria islandica	0	.	.	.	.	.	.	.	
Cladonia rangiferina	0	.	.	.	.	.	.	.	
Juniperus communis	.	.	0	.	.	.	.	0	
Polygala chamaebuxus	.	.	.	.	1	.	.	1	
Azalea spec.	.	.	1	.	.	.	.	1	
Erica carnea	.	.	.	.	0	.	.	1	
» *vulgaris*	.	.	.	.	0	.	1	1	
Thymus serpyllum	.	.	.	.	0	.	.	0	
Nardus stricta	.	.	.	.	.	.	.	2	
b) Auf feuchtem Boden (Heidemoore).									
Sphagnum cymbifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	Sproß 0
» *squarrosum*	.	.	.	.	.	.	.	.	» 0
» *cuspidatum*	.	.	.	.	.	.	.	.	» 0
» *acutifolium*	.	.	.	.	.	.	.	.	» 0
» *fimbriatum*	.	.	.	.	.	.	.	.	» 0
Drosera rotundifolia	.	.	.	.	.	.	1	1	
Pinguicula gypsophila	.	.	.	.	.	.	.	1	
Scheuchzeria palustris	.	1	.	.	1	.	.	1	
Eriophorum alpinum	.	.	.	.	1	.	.	1	
» *vaginatum*	.	.	.	.	1	.	.	1	
Carex echinata	.	0	.	.	.	.	.	1	

Strand- und Salzflora.

Name	Ganze Pflanze	Untersuchte Organe							
		Wurzel	Stamm		Stengel		Blatt		Verschiedenes
			Holz	Rinde	oben	unten	Stiel	Spreite	
Casuarina equisetifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	Sproß 2[1]
Chenopodium glaucum	.	.	.	.	3	3	3	3	
Atriplex hastatum	.	.	.	.	3	.	3	2	

[1] Glashauspflanze.

Name	Ganze Pflanze	Untersuchte Organe								
		Wurzel	Stamm		Stengel		Blatt		Verschiedenes	
			Holz	Rinde	oben	unten	Stiel	Spreite		
Saticornia herbacea	.	.	.	.	5	.	.	.	Sproß	5
» *fruticosa*[1]	.	.	.	.	4	3[2]	.	.	Epidermis	1
Suaeda maritima I.	.	.	.	.	5	3[2]	.	5		
» » II.	.	.	.	.	4	.	.	4		
» *fruticosa*	.	3	.	.	4	.	4	.		
Salsola lanata	.	.	.	.	4	.	.	5		
» *cinerea*	.	.	.	.	3	.	.	3		
» *salsa*	.	.	.	.	3	.	.	4		
» *soda*	.	.	.	.	5	2[3]	.	5		
» *kali*	.	.	.	.	5	.	.	5		
Corispermum intermedium	.	.	.	.	1	.	.	1		
Althaea officinatis	.	.	.	.	3	.	3	2	Korolle	1
Tamarix tetandra	.	.	2	2	.	.	.	4	Sproß (grün)	4
Apium graveotens	.	2	.	.	.	.	4	3		
Scirpus maritimus	.	.	.	.	.	1	3	.		

[1] Glashauspflanze.
[2] Holzig.
[3] Mit viel Mark.

Epiphyten.

Name	Ganze Pflanze	Untersuchte Organe								
		Wurzel	Stamm		Stengel		Blatt		Verschiedenes	
			Holz	Rinde	oben	unten	Stiel	Spreite		
Xantoria parietina	0	.	.	.	.	.	.	.		
Usnea barbata	0	.	.	.	.	.	.	.		
Platycerium alcicorne	0	.	.	.	.	.	.	.	Blattspreite	0
Epiphyllum truncatum[1]	2	.	.	.	.	.	.	.	Epidermis	1
Phyllocactus crenatus[1]	3	.	.	.	.	.	.	.		
» *hookeri*[1]	2	.	.	.	.	.	.	.		
Coelogyne cristata	.	.	.	.	.	.	.	.	Blattspreite	0
Cattlaya spec.	.	.	.	.	.	.	.		»	0
Oncidium splendidum	.	.	.	.	.	.	.	.	»	0
» *baueri*	.	.	.	.	.	.	.	.	»	0
Epidendron spec.	.	.	.	.	.	.	.	.	»	0
Sarcanthus rostratus	.	.	.	.	.	.	.	.	»	0
Acampe papillosa	.	.	.	.	.	.	.	.	»	0

[1] Glashauspflanzen nicht als Epiphyten gezogen. Ergebnis will ich daher nicht als maßgebend annehmen.

Parasiten.

Name	Ganze Pflanze	Untersuchte Organe							
		Wurzel	Stamm		Stengel		Blatt		Verschiedenes
			Holz	Rinde	oben	unten	Stiel	Spreite	
Aspargillus glaucus	0	.	.	.	.	.	.	.	
Botrytis spec.	1	.	.	.	.	.	.	.	
Nectria cinnaberina	0	.	.	.	.	.	.	.	
Polyporus adustus	0	.	.	.	.	.	.	.	
Cuscuta epilium	0	.	.	.	.	.	.	.	
Lathraea squamaria I.	1	.	.	.	.	.	.	.	
» » II.	0	.	.	.	.	.	.	.	
Orobanche caryophyllacea	1	.	.	.	.	.	.	.	
Viscum album	.	.	.	.	.	.	.	.	Blattspreite 1

Saprophyten.

Name	Ganze Pflanze	Untersuchte Organe							
		Wurzel	Stamm		Stengel		Blatt		Verschiedenes
			Holz	Rinde	oben	unten	Stiel	Spreite	
Trichia chrysosperma	0	.	.	.	.	.	.	.	
Mucor spec.	2	.	.	.	.	.	.	.	
Ascobolus spec.	1	.	.	.	.	.	.	.	
Helotium virgultorum	0	.	.	.	.	.	.	.	
Hypoxylon fuscum	0	.	.	.	.	.	.	.	
Clavaria flava	0	.	.	.	.	.	.	.	
Polystictus versicolor	1	.	.	.	.	.	.	.	
Boletus scaber	2	.	.	.	.	.	.	.	
Cantharellus cibarius	0	.	.	.	.	.	.	.	
Coprinus spec.	2	.	.	.	.	.	.	.	
Lactaria deliciosa	0	.	.	.	.	.	.	.	
Agaricus campestris	2	.	.	.	.	.	.	.	
» *melleus*	0	.	.	.	.	.	.	.	
» *bicolor*	0	.	.	.	.	.	.	.	
» *muscarius*	3	.	.	.	.	.	.	.	
» *procerus*	2	.	.	.	.	.	.	.	
Sphaerobolus carpobolus	0	.	.	.	.	.	.	.	
Lycoperdon spec.	0	.	.	.	.	.	.	.	
» *bovista*	0	.	.	.	.	.	.	.	
Monotropa hypopitys	0	.	.	.	.	.	.	.	

Die verschiedenen Formationen weisen in bezug auf den Chloridreichtum ihrer Vertreter ebenfalls große Unterschiede auf. Gewiß ist, daß in diesem Falle die Bodenbeschaffenheit, sowohl die chemische als auch die mechanische mit allen dazugehörigen Faktoren (Feuchtigkeit etc.), einen großen Einfluß ausübt. Meerespflanzen, Salzpflanzen, die Ruderal- und Segetalflora, die Uferpflanzen und Gewächse, die feuchten Boden lieben, mit Ausnahme der Heidemooreflora, erweisen sich als halophil, während die Moos- und Farnflora der Wälder, die Holzpflanzen mit wenigen Ausnahmen, die Flora der Sandfelder, die submerse Flora der Gewässer, Heideflora, die Epiphyten, Parasiten und Saprophyten das Gegenteil zeigen.

Zusammenfassung.

1. Die vorliegende Arbeit bezweckt auf Grund bewährter mikrochemischer Reaktionen die Verbreitung des Chlors im Pflanzenreiche und seine Verteilung in der Pflanze selbst zu untersuchen. Die für diesen Nachweis am geeignetsten befundenen Reagenzien sind sorgfältig ausprobiert worden und haben sich am besten in folgender Form bewährt:

a) Thalloacetat 0·5 *g*, Glycerin 2 *g*, destilliertes Wasser 7·5 *g*.

b) Silbernitrat 0·1 *g*, 10 % Ammoniak 9·9 *g*.

Bei sehr geringem Chlorgehalt ist das Reagens *b)*, um möglichst große und charakteristische Krystalle zu bekommen, in folgender Weise umzuändern:

Silbernitrat 0·05 *g*, 10 % Ammoniak 9·95 *g*.

2. Thalloacetat ist in obiger Verdünnung ein sehr brauchbares Reagens. Es bewirkt die Entstehung von sehr charakteristischen Krystallformen, hat aber nur den Nachteil der zu geringen Empfindlichkeit.

3. Weit besser in dieser Hinsicht ist das Silbernitratreagens. Es zeichnet sich durch außerordentliche Empfindlichkeit aus und bewirkt außerdem die Entstehung von großen regelmäßigen Krystallen mit besonderen Eigenschaften.

4. Ausgestattet mit diesen Reagentien wurden die verschiedensten Pflanzen von den niedrigsten Gewächsen bis zu den höchsten, im ganzen 604 Arten, aus 389 Gattungen, beziehungsweise 137 Familien untersucht.

5. Die Untersuchungen zeigen, wie weit verbreitet die Chloride im Pflanzenreiche sind. Gibt es doch nur wenige Pflanzen, bei denen man nicht einmal Spuren derselben nachweisen kann.

6. Der Chloridgehalt bei verschiedenen Familien ist verschieden. Es gibt chlorliebende und chlorfeindliche Familien. Doch können innerhalb einer Familie diesbezüglich auch Verschiedenheiten obwalten.

Besonders chlorliebend sind: die Equisetaceen, Cannabaceen, Ulmaceen, Urticaceen, Euphorbiaceen, Polygonaceen, Chenopodiaceen, Amarantaceen, Aizoaceen, Cruciferen, Tamaricaceen, Malvaceen, Umbelliferen, Primulaceen, Compositen, Liliaceen, Iridaceen.

Chlorfeindlich dagegen: die Cyanophyceen des Süßwassers, die Chlorophyceen des Süßwassers, die Lichenes, Bryophyten, Lycopodiales, Filicales, Coniferen, Betulaceen, Salicaceen, Crassulariaceen, Rosaceen, Ericaceen und Orchideen.

7. Was die Verteilung der Chloride innerhalb der Pflanze betrifft, wäre folgendes zu sagen. In bezug auf die Längsachse der Pflanze läßt sich beinahe immer eine Zunahme des Chlorgehaltes von der Wurzel zur Stammspitze zu feststellen. Die Hauptmenge des Chlors befindet sich in den parenchymatischen zellsaftreichen Geweben, und zwar gelöst im Zellsaft.

Bezüglich der Verteilung der Chloride in der Querrichtung des Stammes wäre zu erwähnen, daß sie die Epidermis und das Stranggewebe meiden, dagegen das Rindenparenchym und das Mark, solange es zellsaftreich ist, bevorzugen. Die jungen Internodien in der Nähe der Sproßspitzen, ferner Blattstiele, Adern des Blattes, fleischige Wurzeln und Rhizome zeigen immer einen größeren Chloridgehalt, während das übrige Gewebe der Pflanze, sei es das chlorophyllhaltige Mesophyll, die Epidermis, Haare und die Blütenteile, gewöhnlich gering reagieren. Verholztes Gewebe, die Schließzellen der Spalt-

öffnungen, Pollen und Samen zeigen nur Spuren oder sind frei von Chloriden. Zellsäfte und Milchsäfte geben bei chloridreichen Pflanzen eine starke Reaktion, bei chloridfreien dagegen keine.

8. Formationen, die einen mineralstoffreichen oder nahrhaften oder feuchten Boden lieben, zeigen sich zum Unterschiede von solchen, die auf einem nährstoffarmen, trockenen Boden wachsen, chloridreicher. So erweisen sich folgende als halophil: die Meerespflanzen, Uferpflanzen, Salzpflanzen, Ruderalflora, Segetalflora und solche, die feuchten Boden lieben, mit Ausnahme der Heidemoorflora, während die Flora der Sandfelder, die submerse Flora der Gewässer, die Heideflora das Gegenteil zeigen. Bemerkenswert wäre noch das Fehlen oder das Vorkommen der Chloride nur in geringen Spuren bei der Moos- und Farnflora der Wälder, bei den Holzpflanzen mit wenigen Ausnahmen, bei den Epiphyten, Parasiten und Saprophyten.

Erklärung der Tafel.

1. Thallochloridkrystalle in einem Teile des Blattstielquerschnittes von *Tetragonia expansa*. (Objektiv Zeiß C. Projektionsokular I. Vergr. 120.)
2. Dasselbe wie 1, nur stärker vergrößert. (Obj. Zeiß D. Proj. Ok. I. Vergr. 200.)
3. Thallochloridkrystalle. (Obj. Zeiß D. Proj. Ok. I. Vergr. 200.)
4. Silberchloridkrystalle. (Obj. Zeiß C. Proj. Ok. I. Vergr. 120.)
5. Silberchloridkrystalle im chlorophyllosen Mesophyll von *Urginea maritima* durch Tageslicht geschwärzt. (Obj. Reichert 7*a*. Proj. Ok. I. Vergr. 299.)
6. Silberchloridkrystalle. (Obj. Reichert 7*a*. Proj. Ok. I. Vergr. 299.)